

THÈSES

PRÉSENTÉES

À LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

E. LABORIE

Licencié ès-sciences naturelles.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR L'ANATOMIE DES AXES FLORAUX.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 14 ~~mars~~ devant la Commission d'examen.

MM. HÉBERT..... *Président.*

DELAGE..... }
BONNIER..... } *Examineurs.*

TOULOUSE

IMPRIMERIE DURAND, FILLOUS & LAGARDE

44 — RUE SAINT-ROME — 44

1888

SÉRIE A, N° 406

N° D'ORDRE

613

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

E. LABORIE

Licencié ès-sciences naturelles.

1^{re} THÈSE. — RECHERCHES SUR L'ANATOMIE DES AXES FLORAUX.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 11 mars devant la Commission d'examen.

MM. HÉBERT..... *Président.*

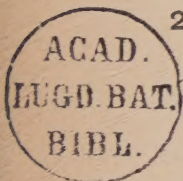
DELAGE..... }
BONNIER..... } *Examineurs.*

TOULOUSE

IMPRIMERIE DURAND, FILLOUS & LAGARDE

44 — RUE SAINT-ROME — 44

1888



ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

MM.

Doyen..... HÉBERT, Professeur.... Géologie.

Professeurs honoraires. { PASTEUR
DUCHARTRE

Professeurs DE LACAZE-DUTHIERS. Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.
HERMITE..... Algèbre supérieure.
TROOST..... Chimie.
FRIEDEL..... Chimie organique.
O. BONNET..... Astronomie.
DARBOUX..... Géométrie supérieure.
DEBRAY..... Chimie.
TISSERAND..... Astronomie.
LIPPMANN..... Physique.
HAUTEFEUILLE..... Minéralogie.
BOUTY..... Physique.
APPELL..... Mécanique rationnelle.
DUCLAUX..... Chimie biologique.
BOUSSINESQ..... Mécanique physique et expérimentale.
PICARD..... Calcul différentiel et Calcul intégral.
POINCARÉ..... Calcul des probabilités, Physique mathématique.
YVES DELAGE..... Zoologie, Anatomie. Physiologie comparée.
G. BONNIER..... Botanique.
DASTRE..... Physiologie.

Professeurs adjoints. { WOLF..... Physique céleste.
CHATIN..... Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée.

Secrétaire..... PHILIPPON.

A

M. LE D^r D. CLOS

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'INSTITUT,
PROFESSEUR A FACULTÉ DES SCIENCES DE TOULOUSE

Témoignage de profonde reconnaissance
et de respectueux dévouement.

ERRATA

- Page 1, note; au lieu de : Paris 1885, lisez : Paris 1815.
Page 4, lignes 28-29; au lieu de : Eryngii, lisez : eryngii.
Page 5, ligne 16; au lieu de : myschilos, lisez : Myoschilos.
Page 5, ligne 17 et page 38, ligne 3; au lieu de : Davurica, lisez :
davurica.
Page 7, note, ligne 2; au lieu de : des Aroïdes, lisez : des Aroïdées.
Page 11, ligne 6; au lieu de : Sativa, lisez : sativa.
Page 13, ligne 13 et page 187, ligne 13; au lieu de : Zea maïs, lisez :
Zea Mays.
Page 17, ligne 30; au lieu de : lépiderme, lisez : l'épiderme.
Page 22, ligne 11; au lieu de : Fulva, lisez : fulva.
Page 23, ligne 23; au lieu de : Romanus, lisez : romanus.
Page 23, ligne 34; au lieu de : Sylvestris, lisez : sylvestris. —
Id. p. 58, lignes 14 et 15. — Id. p. 63, ligne 1. — Id. p. 96, ligne 29.
— Id. p. 97, ligne 14. — Id. p. 135, ligne 29. — Id. p. 170, lignes 21
et 35. — Id. p. 171, ligne 12. — Id. p. 173, ligne 18. — Id. p. 177,
lignes 4 et 7.
Page 26, ligne 14; au lieu de : Germanica, lisez : germanica.
Page 26, ligne 31; au lieu de : Graminifolia, lisez : graminifolia.
Page 30, ligne 7; au lieu de : Ranunculoïdes, lisez : ranunculoïdes.
Page 37, ligne 18, au lieu de : Japonica, lisez : japonica.
Page 39, ligne 20; au lieu de : Alba, lisez : alba.
Page 39, ligne 32; au lieu de : Vesca, lisez : vesca.
Page 42, ligne 24; au lieu de : Cerris, lisez : cerris.
Page 46, ligne 29; au lieu de : Regia, lisez : regia.
Page 48, ligne 29; au lieu de : tubulaires, lisez : tabulaires.
Page 54, ligne 29; au lieu de : alcoolique d'aniline, lisez : alcoolique
de sulfate d'aniline.
Page 59, ligne 5; au lieu de : Japonicum, lisez : japonicum.
Page 59, ligne 33; au lieu de : Corymbosa, lisez : corymbosa.
Page 62, ligne 7; au lieu de : Aphaca, lisez : aphaca.
Page 64, note, ligne 6; au lieu de : et à mesurer, lisez : et de me-
surer.
Page 70, ligne 25; au lieu de : Avium, lisez : avium.
Page 74, ligne 17; au lieu de : Bengalensis, lisez : bengalensis.
Page 76, ligne 1; au lieu de : Canina, lisez : canina.
Page 87, ligne 22; au lieu de : Dioïca, lisez : dioïca. — Id. p. 192,
ligne 7.
Page 88, ligne 3; au lieu de : Sativus, lisez : sativus.
Page 90, ligne 7; au lieu de : Siphos, lisez : siphos.
Page 97, ligne 6; au lieu de : Fruticosum, lisez : fruticosum.
Page 100, ligne 10; au lieu de : Crassifolia, lisez : crassifolia.
Page 102, ligne 19; au lieu de : Orbiculata, lisez : orbiculata.
Page 103, ligne 9; au lieu de : Inflata, lisez : inflata.
Page 105, ligne 2; au lieu de : Australis, lisez : australis.

- Page 105, ligne 17; au lieu de : et formées de, lisez : et formée de.
 Page 110, ligne 24; au lieu de : (Dne), lisez : (D^{ne}).
 Page 113, ligne 4; au lieu de : Tulipifera, lisez : tulipifera.
 Page 115, ligne 9; au lieu de : Flavum, lisez : flavum.
 Page 117, ligne 15; au lieu de : Le faisceaux se termine, lisez : Les faisceaux se terminent.
 Page 119, ligne 17; au lieu de : Vinifera, lisez : vinifera.
 Page 119, note; au lieu de : des ampélidées, lisez : des Ampélidées.
 Page 124, ligne 1; au lieu de : Aylanthus, lisez : Ailanthus. —
 Id. p. 168, ligne 8. — Id. p. 169, ligne 33 — Id. p. 173, ligne 29. —
 Id. p. 174, ligne 30. — Id. p. 177, ligne 32. — Id. p. 194, ligne 22.
 Page 128, ligne 32; au lieu de : Palargonium, lisez : Pelargonium.
 Page 135, ligne 2; au lieu de : Africana, lisez : africana.
 Page 139, ligne 2; au lieu de : (Sich. et Zucc.), lisez : (Sieb. et Zucc.).
 Page 146, ligne 1; au lieu de : Verbenacées, lisez : Verbénacées.
 Page 148, ligne 19; au lieu de : Jasminoïdes, lisez : jasminoïdes.
 Page 148, ligne 28; au lieu de : Imperialis, lisez : imperialis.
 Page 150, ligne 28; au lieu de : buxbaumii, lisez : Buxbaumii.
 Page 151, ligne 26; au lieu de : séparé de, lisez : séparée de.
 Page 155, note; au lieu de : Tuberosum, lisez : tuberosum.
 Page 157, ligne 2; au lieu de : L'écorce de pédicelles, lisez : L'écorce des pédicelles.
 Page 159, ligne 40; au lieu de : lantana, lisez : Lantana. — Id. p. 179, ligne 32.
 Page 161, ligne 9; au lieu de : grosseckii, lisez : Grosseckii.
 Page 165, ligne 7; au lieu de : que celles des seconds, lisez : que celle des seconds.
 Page 165, lignes 13 et 36; au lieu de : laburnum, lisez : Laburnum. — Id. p. 175, ligne 22. — Id. p. 176, lignes 7 et 29. — Id. p. 177, lignes 4 et 7.
 Page 166, ligne 40; au lieu de : salisburya, lisez : Salisburya.
 Page 167, ligne 4; au lieu de : exselsa, lisez : excelsa.
 Page 170, ligne 6; au lieu de : aurantium, lisez : Aurantium. — Id. p. 171, ligne 18. — Id. p. 177, ligne 32.
 Page 173, ligne 31; au lieu de : grahanni, lisez : Grahanni.
 Page 181, ligne 32; au lieu de : montre que, lisez : montrent que.
 Page 182, ligne 7; au lieu de : et de son appareil, lisez : et de son système vasculaire.
 Page 189, ligne 24; au lieu de : gardnerianam, lisez : Gardnerianam.

INTRODUCTION

L'anatomie comparée des plantes est étudiée depuis vingt ans avec une ardeur toujours croissante et qu'explique l'importance des résultats obtenus.

En effet, non-seulement elle a fourni une sorte de sanction au groupement des plantes en familles, mais encore elle a permis de mieux définir ces groupes divers ; elle a jeté un jour tout nouveau sur les affinités des plantes d'une même famille et sur les familles d'un même ordre ; elle a rendu plus précise la diagnose de certains genres et de certaines espèces ; enfin elle a permis de préciser, avec une rigueur scientifique, les caractères des divers membres de la plante.

Le point de départ de ce mouvement, qui a si considérablement agrandi le champ de l'anatomie végétale, est sans contredit le Mémoire célèbre, où Desfontaines établit, qu'il existe des différences profondes entre la structure des Monocotylédones et celle des Dicotylédones ; inaugurant ainsi un nouvel ordre de recherches, par une découverte que les contemporains considérèrent « comme l'une des plus importantes que l'on eût encore faites sur la structure intime » des végétaux^(a). »

Dans les dernières pages de son Mémoire, l'auteur, en effet, a tracé pour ainsi dire le programme de l'anatomie comparée, et il l'a fait avec une telle sûreté, une telle hau-

(a) Mirbel : *Eléments de Physiologie végétale et de Botanique*. Paris, 1885, t. I, p. 117.

teur de vues, que dans ce cadre se rangent les travaux si divers et si nombreux publiés depuis lors, sur cette branche de la botanique : « Je crois, dit-il, qu'il n'est pas impossible de trouver dans les organes intérieurs des plantes » qui composent les grandes familles des Ombelles, des Crucifères, des Composées, des Légumineusès, des caractères communs et particuliers à chacune d'elles; peut-être » pourrait-on même parvenir à distinguer les genres et les » espèces, si l'on en étudiait la structure avec toute l'attention que demande un objet aussi important. Les parties » extérieures des plantes ne sont, en quelque sorte, qu'un » développement des organes intérieurs. Toutes les fois que » les unes offrent des différences remarquables, il est à présumer qu'il en existe pareillement dans les autres ^(a). »

Il serait aisé de montrer que Desfontaines s'est efforcé d'engager les botanistes de son époque dans la voie qu'il venait d'ouvrir; mais ces considérations ne seraient pas ici à leur place. D'ailleurs, si de son *Mémoire* j'ai cité le passage qu'on vient de lire, ce n'est ni pour rendre à sa mémoire un hommage obscur, ni pour montrer le rôle initiateur de l'école française, même en des matières dont certaines écoles étrangères prétendent se former une sorte d'apanage; mais pour appuyer de l'autorité d'un nom illustre les recherches que j'ai faites sur l'organisation des axes qui, d'une manière plus ou moins intime, sont liés à la floraison.

Mais avant d'exposer ces recherches, je prierai le savant professeur de la Faculté des sciences de Toulouse, M. le docteur Clos, qui, faisant plus que m'encourager avec sa bienveillance accoutumée, a bien voulu m'aider de ses conseils et mettre à ma disposition sa riche bibliothèque et les ressources du Jardin-des-Plantes qu'il dirige, de recevoir ici l'expression de ma profonde gratitude.

(a) Desfontaines : *Mémoire sur l'organisation des plantes à une feuille séminale*. In : *Mémoires de l'Institut*, t. I, an VI, p. 504.

OBJET ET PLAN DE CE TRAVAIL

Je me suis proposé de rechercher s'il existe entre l'organisation des axes végétatifs et celle des axes qui sont en rapport plus ou moins immédiat avec la fleur, des différences sensibles dans la majorité des plantes et quelles sont la nature, la fixité et l'importance de ces différences.

Chez plusieurs de nos arbres fruitiers, des rameaux morphologiquement distincts, donnant naissance aux axes florifères, j'ai été conduit à en étudier l'organisation et à lui comparer ensuite celle de certaines portions axiles qui, dans un assez grand nombre de plantes, me paraissaient, à priori, avoir avec eux une analogie plus ou moins marquée.

Les relations qui les unissent à la floraison m'ont déterminé à les comprendre avec les supports des fleurs sous la dénomination générale d'*axes floraux*. Je leur ai conservé le nom d'*axes à fruit* pour les désigner d'une manière particulière, tandis que je donnerai le nom d'*axes florifères* aux divers membres des inflorescences, réservant celui de *pédicelle* pour l'axe qui se termine par la fleur.

Pour arriver à des résultats offrant quelque degré de certitude, je me suis efforcé de ne comparer entre elles que des parties de même âge et, autant que possible, parvenues à leur complet développement. Les pédicelles des fruits mûrs ont été mis en parallèle avec des rameaux adultes de la même année, les pédicelles jeunes avec des portions de rameaux nouvellement formés. Souvent, enfin, mes observations ont porté à la fois sur des pédicelles jeunes et sur des pédicelles adultes, afin de reconnaître l'influence du développement sur leurs différences à l'époque où leur organisation interne est achevée.

Dans tous les cas, les coupes ont été prises sur le milieu

des entre-nœuds et, dans la mesure du possible, j'ai choisi des axes d'un diamètre sensiblement égal.

Tout d'abord j'avais eu l'intention d'exposer séparément les résultats fournis par l'étude des axes à fruit et par celle des axes florifères. Mais cette division qui m'obligeait à séparer les faits propres, non-seulement à une famille, mais même à une espèce, m'a paru présenter de grands inconvénients. D'autre part, comme je ne suis pas parvenu à constituer des types d'organisation autour desquels se seraient groupés naturellement les divers axes floraux, j'ai été conduit à adopter un plan beaucoup plus simple.

Après avoir indiqué les différents travaux publiés sur la structure des axes floraux, je décrirai, dans une première partie, ceux que j'ai examinés; en suivant dans l'énumération des plantes la classification de Brongniart.

La description des caractères des axes floraux de chaque espèce sera quelquefois précédée d'une courte description de l'organisation des axes végétatifs. Le plus ordinairement, un tableau de mesures, prises au micromètre oculaire, est joint à chaque description.

Dans une deuxième partie, je résumerai les résultats constatés, en les groupant de manière à mettre en relief les principaux caractères des axes à fruit et des axes d'inflorescence. Enfin, j'examinerai les conséquences qu'il me paraît naturel de déduire de ces observations.

HISTORIQUE

Les travaux de M. H. Duchartre, sur l'anatomie de l'*Orobanche Eryngii* ^(a) et du *Clandestina rectiflora* ^(b) paraissent

(^a) Duchartre : *Note sur l'anatomie de l'Orobanche Eryngii*. *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. IV, p. 74. (^b) Duchartre : *Observations sur la Clandestine d'Europe*. *Mémoires de l'Institut. Recueil des savants étrangers*, 4847, t. X, p. 543.

être les premiers où se trouvent signalées des différences de structure entre les parties inférieures et les parties supérieures de la tige.

Plus tard, M. Chatin, dans son *Anatomie comparée des végétaux*^(a), a décrit les modifications que, sur un grand nombre de plantes, l'organisation des rameaux présente au voisinage de la fleur. Les faits qu'il a constatés sont nombreux, et je rapporterai les principaux en les groupant d'une manière méthodique.

I. — Dicotylédones.

M. Chatin a signalé dans les pédoncules :

1° La disparition des lacunes de la tige : *Lathrœa clandestina*^(b) et la diminution du nombre des rangs de ces lacunes : *Obolaria virginica*^(c) ;

2° La disparition des ponctuations des cellules de la moelle : *Osyris alba*^(d), *Myschylos oblongus*^(e) ;

3° Le changement de forme de la moelle, *Cymbaria Davurica*^(f) ;

4° La diminution des vaisseaux ponctués et l'augmentation de celui des trachées : *Obolaria virginica*^(g) ;

5° La diminution de la moelle, qui tend à être envahie par le prosenchyme et peut être même complètement remplacée par ce tissu : *Pterospora monotropa*^(h), *Thesium australe*⁽ⁱ⁾, *Myoschylos oblongus*^(j), *Loranthus Gaudichaudi*^(k), etc., etc.

6° La diminution du nombre des faisceaux fibro-vasculaires : *Thesium australe*^(l) ;

7° La disparition des fibres corticales : *Thesium euphorbioï-*

(a) Chatin : *Anatomie comparée des végétaux*. Paris, 1856-1886, 2 vol. (b) Chatin : P. 94-95. (c) Chatin : *Loc. cit.*, p. 139. (d) *Loc. cit.*, p. 346-347. (e) *Ibid.*, p. 371. (f) *Ibid.*, p. 169. (g) *Ibid.*, p. 139. (h) *Ibid.*, p. 249-284. (i) *Ibid.*, p. 313. (j) *Ibid.*, p. 371. (k) *Ibid.*, p. 351. (l) *Ibid.*, p. 313.

des^(a), *Osyris alba*^(b), *Santalum lanceolatum*^(c), *Myoschylos oblongus*^(d), etc.

8° Le grand développement du tissu cortical : *Pterospora andromeda* ^(e).

II. — Monocotylédones.

1° La réduction du système fibro-vasculaire et du nombre des faisceaux : *Alisma plantago* ^(f), *Al. ranunculoïdes* ^(g) ;

2° La tendance des lacunes à disparaître, et l'absence de diaphragmes dans celles qui persistent : *Alisma ranunculoïdes* ^(h), *Damasonium stellatum* ⁽ⁱ⁾, *Butomus umbellatus* ^(j), *Scheuchzeria palustris* ^(k) ;

3° Enfin, dans les plantes à rhizome, il note des différences en sens contraire. Ainsi, la hampe florale de l'*Ottelia alismoides*^(l) présente des lacunes qui manquent dans le rhizome ;

4° M. Chatin a signalé, en outre, des différences de structure entre les pieds mâles et les pieds femelles de quelques espèces dioïques.

Ainsi, les faisceaux ligneux manquent dans la partie supérieure des pédoncules femelles de l'*Enhalus acoroïdes* ^(m). Dans l'*Hydrocaris morsus-ranæ* ⁽ⁿ⁾, tandis que l'organisation du pédicelle mâle diffère peu de celle du stolon et que son système fibro-vasculaire axile manque de lacunes, le pédoncule femelle a son axe occupé par un parenchyme lacuneux, et par un système fibro-vasculaire central divisé en trois faisceaux, placés symétriquement entre les lacunes centrales et d'autres lacunes rayonnant vers la périphérie.

Dans le *Vallisneria spiralis*, tandis que le pédoncule mâle

(a) Chatin : *loc. cit.*, p. 345. (b) *Ibid.*, p. 346-347. (c) *Ibid.*, p. 359-360. (d) *Ibid.*, p. 371. (e) *Ibid.*, p. 248. (f) Chatin : *loc. cit.*, t. II, p. 40. (g) *Ibid.*, p. 48. (h) *Ibid.*, p. 47-49. (i) *Ibid.*, p. 64. (j) *Ibid.*, p. 78. (k) *Ibid.*, p. 5. (l) *Ibid.*, p. 8. (m) *Ibid.*, p. 34. (n) *Ibid.*, p. 20-24.

manque de fibres^(a), on en trouve dans toute l'étendue du pédoncule femelle. Celui-ci possède, en outre du faisceau central, qui seul existe dans la hampe mâle, un petit faisceau excentrique ^(b).

Les pédicelles femelles du *Sagittaria sagittæ folia* diffèrent aussi des pédicelles mâles. Ceux-ci se distinguent de la tige, parce que leurs faisceaux intérieurs sont au nombre de six, dont trois correspondant aux angles mousses de la périphérie ; dans les pédicelles femelles, tous ces faisceaux sont réunis et constituent un anneau fibro-vasculaire complet ^(c).

M. Van Tieghem, dans le mémoire si estimé et si complet qu'il a publié sur la structure des Aroïdées ^(d), n'a pas manqué d'étudier l'organisation des pédoncules de ces plantes ; et il a fait connaître certaines particularités que je ne saurais passer sous silence.

1° Le rameau floral de l'*Alocasia odora*, « ne possède pas » les faisceaux composés de la tige, mais seulement des » faisceaux simples, émanés des faisceaux complexes de la » tige, et qui acquièrent, en pénétrant dans le pédoncule, » une structure différente qui imprime à cet organe un caractère tout particulier ^(e). »

Ces différences consistent : 1° dans la présence au-dessous de l'épiderme d'une couche de parenchyme vert qui manque à la tige ; 2° dans la structure des faisceaux, dont les plus extérieurs sont réduits à un faisceau de collenchyme, tandis que ceux des cercles suivants présentent du liber et quelques vaisseaux, et que les faisceaux du parenchyme central perdent l'arc collenchymateux externe.

Enfin, l'axe du spadice ne possède plus que cette dernière

(a) Chatin : *loc. cit.*, t. II, p. 49. (b) *Ibid.*, p. 20-21. (c) *Ibid.*, p. 51. (d) Van Tieghem : *Recherches sur la structure des Aroïdées*, *Ann. des sc. nat.*, 5^e série, t. VI, p. 72-270. (e) Van Tieghem : *loc. cit.*, p. 93.

catégorie de faisceaux. Encore sont-ils modifiés. Le gros faisceau qui, dans la portion située au-dessous de la spathe existe à leur extrémité interne, a disparu et est remplacé par de nombreuses trachées (^a).

Le *Dracunculus vulgaris* présente des faits presque identiques.

Enfin, M. Van Tieghem signale quelques différences ; mais moins importantes, entre l'organisation du pédoncule et celle des tiges de plusieurs autres espèces : *Arum italicum*, *Typhonium tribolatum*, *Biarum tenuifolium*, *Arisæma atro-rubens*, *Aglaomena simplex*, *Spathiphyllum lanceifolium*, *Acorus calamus*.

Les faits si précis, si nombreux et si variés que je viens de rapporter, n'ont pas encore donné lieu à un travail d'ensemble ; aussi la plupart des traités de botanique ne s'occupent pas de l'organisation des axes florifères. Le savant traité de M. Van Tieghem est, à ma connaissance, le seul où cette question soit exposée. Je citerai les passages essentiels du chapitre qui lui est consacré.

« Ordinairement le pédicelle partage la structure de la
» tige aérienne.....

» Cependant, il n'est pas rare que le pédicelle prenne une
» structure un peu différente de celle de la tige aérienne,
» tantôt plus simple, tantôt plus compliquée.

» Il est plus compliqué quand, ayant ses faisceaux disposés comme dans la tige, il a de plus un stéréome plus ou moins développé, collenchymateux ou scléreux, dont celle-ci est entièrement dépourvue (*Colocassia* et d'autres Aroïdés). Sa structure ressemble alors beaucoup plus à celle du pétiole qu'à celle de la tige. Il est plus compliqué aussi quand, procédant d'une tige aquatique à axe

(^a) Van Tieghem : *loc. cit.*, p. 92-98, pl. 4, fig. 5.

» libero-ligneux central, il reprend des faisceaux libero-
» ligneux distincts, disposés autour d'une moelle, c'est-à-
» dire la structure normale. » (Utriculaire, etc. (a)).

Tel était l'état de nos connaissances sur l'organisation des axes floraux au moment où je commençai mes recherches, et telles elles étaient encore, à l'époque où je résumai leurs résultats généraux, en deux notes que M. le professeur Duchartre voulut bien me faire l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences : 30 juillet 1883 (b), 15 décembre 1884 (c).

Depuis, on a publié sur l'organisation de ces axes des observations assez nombreuses. M. Marié, dans ses *Recherches sur la structure des Renonculacées*, a décrit la structure des pédicelles d'un grand nombre d'espèces (d), et M. Van Tieghem a signalé entre les faisceaux des pédicelles et des rhizomes des *Nymphœa*, des différences assez prononcées.

Enfin, M. Trautwein a fait de l'étude anatomique de la structure des axes floraux, comparée à celle des rameaux d'un an, le sujet de sa dissertation inaugurale (e).

Dans ce travail, dont l'une des notes que j'ai rappelées plus haut a été le point de départ (f), l'auteur laisse entièrement de côté l'organisation des axes à fruit et ne s'occupe que des axes florifères. Les résultats auxquels il est arrivé concordent assez exactement avec les miens pour que je sois autorisé à y trouver une confirmation de leur exactitude.

Les dissemblances portent sur des faits d'ordre secondaire et s'expliquent peut-être par la différence d'âge des axes

(a) Van Tieghem : *Traité de Botanique*, p. 835-836. (b) *Comptes rendus*, 1883, 2^e semestre, p. 342. (c) *Comptes rendus*, 1884, 2^e semestre, p. 1086, (d) P. Marié : *Recherches sur la structure des Renonculacées. Ann. des sc. nat.*, 6^e série, t. XX, p. 50-180, 8 pl., 1885. (e) Trautwein : *Ueber Anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen*, Halle, 1885. (f) *Ibid.*, p. 3.

que nous avons observés. M. Trautwein qui, du reste, n'a consacré à cette étude que les mois d'hiver 1886, n'a eu à sa disposition, comme il le dit lui-même, que des plantes de serre. A part de très rares exceptions, j'ai, au contraire, examiné des pédicelles adultes et je les ai comparés à des portions de tige ayant à peu près le même âge et le même développement^(a).

(^a) C'est à la bienveillante obligeance de M. P. Duchartre que je dois d'avoir connu l'existence du Mémoire de M. Trautwein ; et je le prie de vouloir bien agréer tous mes remerciements.

I. — MONOCOTYLÉDONES

—

Graminées.

J'examinerai l'organisation des axes végétatifs et florifères de deux plantes de cette famille. L'une à fleurs hermaphrodites, l'autre à fleurs uni-sexuées monoïques.

Avena Sativa (L.) (pl. I, fig. 1-2-3-4). — La tige étudiée à l'époque de la maturité, sur un entre-nœud moyen, présente à considérer une partie centrale parenchymateuse et une partie périphérique, comprenant, au-dessous de l'épiderme, deux cercles concentriques de faisceaux libéro-ligneux.

L'épiderme, dont les cellules allongées ont leur paroi externe épaissie et incrustée de silice, est suivi d'une couche de sclérenchyme à cellules étroites, longues et terminées par des surfaces presque horizontales. De distance en distance, ce tissu est remplacé par du parenchyme arrondi à parois minces, contenant une certaine quantité d'amidon et de matière verte. Ces amas cellulaires correspondent aux stomates.

Les faisceaux libéro-ligneux du cercle extérieur sont englobés dans le sclérenchyme sous-épidermique et toujours moins développés que ceux du cercle intérieur. Ils sont, en général, réduits à une petite quantité de liber accompagné de quelques vaisseaux rayés et de quelques cellules de parenchyme ligneux.

Les faisceaux du deuxième cercle possèdent un liber

constitué par du parenchyme uniforme et des tubes cribreux longs et minces, et une bande vasculaire, comprenant, entre deux gros vaisceaux ponctués, des vaisceaux très fins, à parois ponctuées et rayées, bande sur laquelle arrive, à angle droit, une file vasculaire où l'on trouve ordinairement deux vaisceaux annelés, dont l'interne est, presque toujours, le plus volumineux, et enfin quelques fines trachées qui disparaissent de bonne heure par résorption.

Ces faisceaux, entourés d'une gaine scléreuse, sont séparés les uns des autres par du tissu fondamental à grandes cellules qui ont des parois épaisses et lignifiées.

En dedans de ces faisceaux le parenchyme fondamental a des parois minces et se résorbe.

Dans toute sa hauteur, le chaume présente à peu près la même organisation. Les seules différences qu'on remarque consistent en une augmentation du volume des amas cellulaires sous-stomatiques, à mesure que les parties considérées sont plus rapprochées du sommet.

Ces amas sont surtout considérables dans l'entre-nœud qui donne naissance à l'inflorescence. Par ce caractère, il se distingue de tous les autres, dont il diffère aussi par la situation plus centrale du deuxième cercle de ses faisceaux et par le calibre notablement plus petit de leurs vaisceaux ponctués et annelés.

A cette organisation comparons celle des pédicelles.

L'épiderme est remarquable par les aspérités qu'il présente et qui forment de véritables aiguillons dirigés en arrière, uni-cellulaires, à parois très fortes et incrustées de silice.

Le sclérenchyme sous-épidermique n'existe le plus ordinairement qu'en un petit nombre de points qui correspondent aux angles du pédicelle. Partout ailleurs, l'épiderme recouvre un parenchyme arrondi, mince, contenant de l'amidon et de la chlorophylle, identique, par conséquent,

à celui qui constitue les amas sous-stomatiques de la tige. Les cellules de ce parenchyme peuvent épaissir et lignifier leurs parois.

Au centre de chaque pédicelle, on trouve un gros faisceau libéro-ligneux bien développé, mais dont les vaisseaux ponctués latéraux et les vaisseaux annelés ont un calibre exigü et se distinguent difficilement, sur les coupes transversales, des éléments du parenchyme central (fig. 4).

Les éléments de ce parenchyme central ont des parois épaissies et forment autour du faisceau axile une enveloppe continue, qui semble émettre, vers la périphérie, trois bandes de tissu scléreux. Dans l'épaisseur de chacune de ces bandes, on trouve un faisceau libéro-ligneux réduit à sa partie libérienne et à quelques petits vaisseaux rayés.

Zea maïs (L.) (pl. II, fig. 4-6). — La tige présente : 1° une région externe ou corticale et une zone centrale qui contient les faisceaux libéro-ligneux. Ces faisceaux sont groupés à la périphérie, de sorte que le centre de l'axe est entièrement parenchymateux.

Au-dessous d'un épiderme dont les longues cellules ont des parois externes, inégalement épaissies et comme festonnées en dedans, on trouve un sclérenchyme à éléments très fins, très longs et à parois très épaisses. Comme dans l'avoine, ce tissu est remplacé, au niveau des stomates, par des cellules courtes pleines de chlorophylle qui semblent continuer vers l'extérieur le parenchyme central.

Les faisceaux libéro-ligneux forment plusieurs cercles concentriques. Les plus extérieurs sont, les uns très-réduits, les autres volumineux et bien développés (fig. 4). Il est rare que par leur région externe ils s'adosent au sclérenchyme sous-cortical. Ils en sont ordinairement séparés au moins par une rangée de parenchyme vert.

Les faisceaux du deuxième cercle, très rapprochés des précédents, sont toujours volumineux. Plus profondément,

les faisceaux s'écartent davantage et ont des dimensions moins considérables.

La composition anatomique de ces faisceaux est figurée dans plusieurs ouvrages classiques, et trop parfaitement connue pour qu'il soit utile de la donner ici. Je ferai seulement remarquer que les faisceaux diffèrent entre eux : par leur forme générale et par l'écartement variable des deux gros vaisseaux ponctués qui terminent leur zone vasculaire transverse.

Les cellules du parenchyme fondamental, sont d'autant plus grandes et plus lâchement unies, qu'elles sont plus intérieures. Les plus extérieures ont toujours des parois lignifiées et plus ou moins épaisses.

INFLORESCENCE MALE. — L'organisation de l'entre-nœud qui la supporte présente quelques caractères distinctifs dont les plus saillants sont : 1° la discontinuité du schlérenchyme sous-épidermique ; 2° l'augmentation de l'épaisseur de la couche fibreuse qui recouvre extérieurement les faisceaux libéro-ligneux sous-jacents à l'écorce.

Quant aux axes florifères, ils diffèrent de la tige par leur surface sillonnée et par leur organisation.

Le schlérenchyme sous-épidermique ne forme plus que des amas peu volumineux et séparés par de larges bandes de parenchyme mou, court et riche en chlorophylle (pl. II, fig. 3).

Les faisceaux libéro-ligneux ont la même composition anatomique que ceux de la tige, leurs éléments offrent la même disposition, mais ces faisceaux sont beaucoup moins développés. Les plus extérieurs surtout ont un volume très faible. Le centre de l'axe est occupé par un faisceau orienté dans le sens du plus petit diamètre (fig. 5). Il n'y a donc point, dans les rameaux de l'inflorescence, de partie centrale parenchymateuse libre et analogue à une moelle.

Le parenchyme fondamental, nettement distinct du tissu cortical par le contenu et par les dimensions de ses cellules,

s'en éloigne encore par l'épaississement et la lignification des parois des cellules de sa portion extérieure.

INFLORESCENCE FEMELLE. — Nous devons examiner successivement :

1° Le support de l'épi; 2° son axe.

1° *Support de l'épi.* — Ce rameau se caractérise morphologiquement par la brièveté de ses entre-nœuds, et anatomiquement, par l'épaisseur de sa couche corticale, par la composition de ses faisceaux et par leur disposition.

La couche corticale acquiert ici une grande épaisseur. Les cellules de l'épiderme sont plus grandes et surtout plus courtes que dans la tige. Le sclérénchyme qui le suit ne compte qu'une rangée de cellules et ces cellules sont plus larges et surtout plus courtes que dans l'axe végétatif. Entre ce sclérénchyme et le premier cercle de faisceaux libéro-ligneux est interposée une forte couche de parenchyme à cellules arrondies et dont les parois minces sont à peine lignifiées.

Les faisceaux libéro-ligneux du cercle le plus extérieur sont, pour la plupart, assez dégradés, et il en est qui ne consistent qu'en une petite quantité de liber mou, suivi de 1-2 petits vaisseaux rayés. Les faisceaux bien développés diffèrent de ceux de la tige par une forme plus allongée dans le sens radial et par le nombre plus considérable de leurs vaisseaux annelés et spiralés. La gaine fibreuse qui les enveloppe est aussi plus épaisse; et enfin il faut signaler la lignification moins complète de leur parenchyme ligneux et la réduction du diamètre transversal de leurs vaisseaux ponctués. Ce diamètre est en moyenne de 0^{mm},060, tandis que dans la tige il est de 0,099.

Remarquons enfin que le centre de l'axe est occupé par deux faisceaux adossés.

Axe de l'épi. — La structure de l'axe de l'épi s'éloigne notablement de celle des rameaux.

On n'y trouve pas de couche corticale, mais seulement une partie externe scléreuse dans laquelle les faisceaux

libéro-ligneux sont comme englobés, et une partie interne parenchymateuse.

Le tissu scléreux extérieur est formé de cellules courtes très souvent allongées dans le sens radial, à section polygonale et très étroitement liées entre elles. Leurs parois sont très épaisses, lignifiées et plus ou moins canaliculées. Les faisceaux, de forme plus arrondie que dans les autres axes (fig. 4), ont des vaisseaux ponctués plus petits et, en général, plus écartés l'un de l'autre. Enfin, leurs trachées sont plus nombreuses.

Le parenchyme central possède des cellules de grandeur très inégales. Souvent elles présentent des prolongements irréguliers qui, en s'unissant avec ceux des cellules voisines, délimitent des espaces plus ou moins considérables (fig. 6). La section de ces prolongements pourrait quelquefois faire croire à l'existence de grandes ouvertures dans les parois de ces cellules.

En résumé, les axes florifères de l'avoine et du maïs nous ont offert un développement considérable de la couche corticale, une certaine réduction de calibre des gros vaisseaux et la présence d'un ou de plusieurs faisceaux à leur centre.

Ces caractères généraux se retrouvent dans d'autres espèces: *Uniola latifolia* (Mich.), *Coix Lacryma* (L.), par exemple. Le support des fleurs femelles de cette dernière possède un groupe de faisceaux, séparé d'un cercle de faisceaux corticaux par un parenchyme lacuneux assez semblable à celui de l'axe de l'épi du maïs.

Cypéracées

L'organisation des supports floraux des plantes de cette famille est assez semblable à celle de leurs tiges. Les axes florifères du *Scirpus Holoschænus* (L.) sont presque demi-cylindriques. Leur couche corticale est plus épaisse et les

bandes longitudinales de parenchyme vert qui, sous l'épiderme, alternent avec des colonnes de parenchyme long, sont proportionnellement plus grandes et formées de cellules plus volumineuses que dans la tige ; enfin, ces cellules sont arrondies et non polyédriques. A la limite de la couche corticale on ne trouve pas les canaux sécréteurs remplis de grandes cellules à parois délicates et très fines, qui existent dans la tige.

Les faisceaux à peu près disposés sur un seul rang, n'ont que des vaisseaux ponctués très petits, et dont le calibre est à peine supérieur à celui des autres vaisseaux. Enfin, toutes choses égales, d'ailleurs, ces faisceaux sont plus rapprochés du centre de l'axe.

Les *Carex* nous présentent des caractères presque identiques. Comme dans les Scirpes, les canaux de la couche corticale disparaissent dans les supports floraux (*Carex paludosa*, L.). Cette couche corticale est plus épaisse et formée de cellules plus grandes. Les faisceaux se disposent sur un seul rang et prennent des vaisseaux plus étroits.

Entre les supports des épis mâles et ceux des épis femelles, je n'ai constaté que de très légères différences qui ne méritent pas d'être mentionnées.

Commélynacées

Commelina communis (L.). — La tige de cette plante présente deux régions, l'une externe ou corticale, l'autre interne ou centrale, séparées par un anneau de sclérenchyme comprenant, au-dessous de l'endoderme, plusieurs couches de cellules allongées, prismatiques, à parois épaissies et lignifiées.

Au-dessous de l'épiderme, nous trouvons un collenchyme bien développé, interrompu au niveau des stomates et remplacé par du parenchyme vert. Le parenchyme forme en dedans du collenchyme une couche continue.

Le cylindre central est parcouru par les faisceaux libéro-ligneux dont les plus extérieurs sont inclus dans l'anneau sous-endodermique. On sait que ces faisceaux n'ont pas la même organisation que ceux qui sont placés plus profondément et que leur marche dans les entre-nœuds est différente.

Les fleurs sont portées sur un pédicelle né à l'aisselle d'une petite bractée.

L'axe primaire se distingue de la tige par un développement plus considérable de la couche corticale, couche dont le parenchyme vert circonscrit un grand nombre de lacunes et affecte une disposition semblable à celle qui sera décrite dans quelques autres plantes : *Pontederia*, *Alisma*, etc.

La gaine de sclérenchyme qui suit l'écorce, embrasse, comme dans la tige, un certain nombre de faisceaux. Ces faisceaux sont peu développés et beaucoup moins nombreux que dans les entre-nœuds feuillés.

L'axe secondaire ou pédicelle s'éloigne plus encore de l'organisation de la tige. Toutes choses égales, d'ailleurs, sa couche corticale est beaucoup plus épaisse : tous ses éléments sont plus volumineux, enfin le parenchyme vert n'est pas lacuneux comme dans l'axe primaire.

Les faisceaux libéro-ligneux qui occupent la partie centrale ne présentent pas les gros vaisseaux annelés si remarquables qu'on trouve dans les entre-nœuds feuillés.

On remarque à peu près les mêmes caractères dans le *Tradescantia virginica* (L.) (pl. V, fig. 3-4).

RÉSUMÉ. L'écorce des axes floraux est plus épaisse et formée d'éléments plus volumineux que celle de la tige. Sa portion verte, lacuneuse dans les axes floraux primaires, est pleine dans les axes secondaires et dans les pédicelles.

Le cylindre central des pédicelles est très réduit. Ses faisceaux libéro-ligneux périphériques ne contiennent que des vaisseaux rayés d'un très petit calibre ; les trachées y sont

nombreuses. Les faisceaux du centre ont perdu les gros vaisseaux annelés qu'ils possèdent dans la tige.

Dimensions :	Grossissement : 445.	
	Tige.	Pédicelle.
Zone corticale.	32 (10,24) 0/0	84 (54,54) 0/0.
Cylindre central.	280 (89,74) 0/0	70 (45,45) 0/0.

Asparaginées.

Asparagus officinalis (L.). — On sait que la tige aérienne de cette plante possède : une écorce peu épaisse dont les premières couches sont formées par des cellules allongées dans le sens radial, et un corps central recouvert d'un anneau de sclérenchyme bientôt renforcé par les cellules du parenchyme fondamental devenues scléreuses. On sait que, dans l'épaisseur de cet anneau solide, on trouve des faisceaux dégradés et réduits quelquefois à une petite quantité de liber, tandis que les faisceaux intérieurs sont toujours volumineux et possèdent une partie libérienne et une partie fibro-vasculaire bien développée.

L'axe floral femelle est formé de deux portions, l'une inférieure, l'autre supérieure. Celle-ci, au moment de la maturité, a un diamètre un peu plus grand que la première. Sa couche corticale comprend 2-3 assises de parenchyme vert, formé par des cellules arrondies dont les parois fixent le rouge d'aniline.

L'anneau de sclérenchyme ne peut être distingué du parenchyme central, entièrement lignifié que par la longueur de ses éléments

Les faisceaux libéro-ligneux sont peu nombreux, il y en a six le plus souvent. Leurs vaisseaux rayés sont toujours d'un très petit calibre et peu nombreux. Ces faisceaux contiennent toujours beaucoup de trachées très fines. Ils sont très rapprochés du centre de l'axe.

Les pédicelles de l'*Asparagus verticillatus* (L.), donnent lieu aux mêmes remarques. Ils diffèrent, en outre, de la tige par l'absence de côtes saillantes.

Entre la tige et les pédicelles du *Ruscus racemosus* (L.), on trouve les mêmes différences.

Smilax excelsa (L.) (pl. VI, fig. 1-4). — Je n'ai pu examiner que les pédicelles des fleurs mâles. Si on les compare à des axes feuillés, très jeunes, on reconnaît qu'ils en diffèrent par les caractères généraux déjà signalés et par l'organisation de leurs faisceaux libéro-ligneux.

En effet, leurs gros vaisseaux (fig. 4), ne sont pas recouverts, comme ceux de la tige, par une couche de cellules spéciales aplaties et quadrangulaires (fig. 3).

Leur couche corticale est proportionnellement plus épaisse; ses éléments, et en particulier les cellules épidermiques, sont plus larges et moins longues, le parenchyme central est moins abondant, et dans les faisceaux qui le parcourent, les vaisseaux sont moins nombreux et moins larges.

RÉSUMÉ. — On remarque donc dans les pédicelles des plantes de cette famille : le développement de l'écorce, la diminution considérable du nombre des faisceaux libéro-ligneux, la réduction du nombre et du calibre des vaisseaux, enfin la sclérification rapide et complète du parenchyme central.

Les pédicelles sont arrondis dans l'*Asparagus verticillatus*.

Les supports des fleurs mâles du *Smilax excelsa*, se distinguent des axes feuillés jeunes par des caractères identiques à ceux qui ont été signalés dans les pédicelles des fleurs femelles des *Asparagus*. Ils présentent, en outre, cette particularité, que leurs gros vaisseaux ne possèdent pas, comme ceux de la tige, un revêtement cellulaire régulier.

Enfin, je ferai remarquer que si les supports floraux ont une couche corticale plus large que la tige aérienne ; dans les rhizomes, cette région est encore beaucoup plus développée. Les pédicelles du *Polygonatum vulgare* (Desf.), se

distinguent, en outre, de la tige souterraine par la présence d'un anneau de soutien bien développé et par l'absence des grandes lacunes, si connues du parenchyme central.

Dimensions :

Grossissement : 70.

	Tige aérienne.	Pédicelle.
Asparagus officinalis. Zone corticale.	46 (7,40) %	8 (28,57) %
Cylindre central	200 (92,40) %	20 (71,42) %

Aspidistrées.

Aspidistra elatior (Blum.). — Les pédoncules souterrains de l'*Aspidistra* possèdent, comme ceux des plantes précédemment examinées, un parenchyme cortical épais, des vaisseaux étroits et une moelle peu développés.

Comparés au rhizome, ils en diffèrent par une écorce moins forte, par une moelle plus grande et surtout par le grand nombre des trachées qui entrent dans la composition des faisceaux libéro-ligneux. Comme dans les rhizomes, l'écorce est séparée du cylindre central par une couche de cellules allongées aplaties transversalement, à parois minces et sous-jacentes à l'endoderme.

Liliacées.

Asphodelus creticus (Lam.). — L'organisation de cette plante se rapproche beaucoup de celle des Asparaginées.

Les pédicelles diffèrent de la tige par le diamètre plus considérable et la moindre longueur des cellules épidermiques. Le parenchyme cortical est homogène et plus développé que dans les entre-nœuds feuillés.

Un anneau fibreux, dont les éléments portent de nombreuses ponctuations tournantes, limite le cylindre central au-dessous de l'endoderme.

Les faisceaux libéro-ligneux ne possèdent pas, du côté in-

terne, l'amas fibreux qu'on remarque dans la tige. Leurs vaisseaux, moins nombreux et moins larges, sont des trachées très fines à spiricules ordinairement multiples.

Ces faisceaux sont très rapprochés du centre de l'axe.

Enfin, tandis que les cellules centrales du parenchyme fondamental de la tige et de l'axe primaire de l'inflorescence ont toujours des parois minces et à peine lignifiées, celles des pédicelles s'incrument rapidement de ligneux et sclérifient leur membrane.

L'écorce est dépourvue de cellules à raphides.

Hemerocallis Fulva (L.) (pl. V, fig. 1-2). — Les pédicelles très courts diffèrent de la tige par la grande épaisseur de la zone corticale et par la présence, autour des faisceaux libéro-ligneux, d'un anneau scléreux renforcé aux deux extrémités. Les faisceaux, libres dans le parenchyme fondamental, sont disposés en un seul cercle ; ils sont alternativement plus grands et plus petits.

Les petits faisceaux consistent en un liber peu développé, accompagné de quelques fines trachées et de cellules de parenchyme ligneux. Dans les gros faisceaux, on trouve des vaisseaux rayés, mais leur calibre est toujours notablement inférieur à celui des mêmes vaisseaux dans la tige.

Le parenchyme central est très réduit, par suite de la situation des faisceaux, dont l'extrémité interne se rapproche beaucoup du centre de l'axe.

Funckia ovata (Spreng.). — L'écorce est semblable à celle de la hampe, mais plus épaisse. En dedans, elle est limitée par une couche de cellules riches en chlorophylle.

Les faisceaux libéro-ligneux forment plusieurs cercles concentriques. Les plus extérieurs sont tantôt très petits et réduits à un peu de liber accompagné de quelques trachées, tantôt bien développés et volumineux. Ceux-ci diffèrent des faisceaux de la hampe par leur forme plus allongée dans le

sens radial, par l'épaisseur plus grande des arcs de sclérenchyme qui embrassent leurs extrémités interne et externe, enfin par la diminution du nombre et du calibre de leurs vaisseaux rayés.

La partie cellulaire centrale ou moelle est très peu considérable.

Lilium candidum (L.). — Les supports floraux sont remarquables par la grande épaisseur de l'écorce. Un assez grand nombre de cellules à contenu incolore, mais très réfringent, se trouve mêlé aux cellules pleines de chlorophylle qui la constituent. Ces cellules manquent dans la tige aérienne.

L'anneau scléreux sous-endodermique, à peine indiqué dans les espèces précédemment décrites, acquiert ici un développement considérable et presque identique à celui qu'il présente dans l'*Asphodelus creticus*.

Les faisceaux libéro-ligneux de l'axe feuillé ont des vaisseaux rayés, ponctués et spiralés d'un faible calibre. Ceux du pédicelle possèdent les mêmes vaisseaux, mais encore moins développés.

Les faisceaux ne sont pas entourés par une gaine solide, et ils ne sont séparés du tissu fondamental que par quelques cellules d'un diamètre plus faible et dont les parois fixent le rouge d'aniline.

La moelle est très réduite.

Les axes floraux du *Muscari suaveolens*, du *M. racemosum* (L.), de l'*Endymion patulus* (Desf.) (pl. IV, fig. 4-2), de l'*Ornithogalum pyrenaicum* (L.), de l'*Hyacinthus Romanus* (pl. IV, fig. 3-4), présentent à peu près les mêmes particularités et les mêmes caractères généraux.

Tulipa sylvestris (L.) (pl. III, fig. 1-2). — Les plantes dont la hampe est terminée par une fleur solitaire donnent lieu à des considérations identiques.

Ainsi, la base de la hampe du *Tulipa Sylvestris* possède

une écorce à cellules prismatiques et un épiderme remarquable par l'épaisseur des parois externe et interne de ses éléments, épaisseur qui contraste avec la ténuité des parois latérales. Le cylindre central débute, au-dessous d'un endoderme très irrégulier, par des éléments cylindriques étroits et à parois épaissies. Dans ce tissu, courent des faisceaux libéro-ligneux plus ou moins volumineux. Les plus développés présentent extérieurement quelques fibres épaisses recouvrant un liber mou assez abondant, puis un groupe irrégulièrement triangulaire de vaisseaux, les uns rayés, les autres spiralés. Ces vaisseaux sont ou contigus, ou séparés par quelques cellules de parenchyme ligneux mince.

Au sommet de la hampe, l'écorce acquiert un volume plus considérable.

Le cylindre central est enveloppé par deux-trois assises de cellules scléreuses allongées (pl. III, fig. 2), entre lesquelles on rencontre quelques petits faisceaux libéro-ligneux. Ces faisceaux diffèrent de ceux de la base par un arc fibreux moins fort, par le calibre moins large de leurs vaisseaux et par la diminution du nombre de ces vaisseaux.

RÉSUMÉ. — Epaisseur plus considérable de l'écorce; diminution du nombre des faisceaux libéro-ligneux qui se rapprochent du centre de l'axe; réduction du nombre et du calibre des vaisseaux rayés (bien caractérisée dans l'*Asphodelus creticus*) avec persistance ou même augmentation du nombre des trachées; tels sont les caractères généraux que présentent les supports floraux comparés à la partie feuillée de ces plantes.

Parfois, l'anneau de sclérenchyme périphérique manque dans les pédicelles. Dans ce cas, les faisceaux sont entourés d'un anneau de fibres à parois très épaisses (*Hemerocallis Fulva*).

J'ai réuni dans le tableau suivant les dimensions de l'écorce des pédicelles et de la tige aérienne de quelques-unes de ces plantes.

		Ecorce.	Diamètre total.	Rapport.
<i>Asphodelus creticus</i>	Tige.	28	620	22,44
	Pédicelle.	70	280	4,00
		Ecorce.	Cylindre central.	
<i>Hemerocallis fulva</i>	Tige.	42	237	
	Pédicelle.	86	80	
<i>Lilium candidum</i>	Tige.	26	575	
	Pédicelle.	70	220	
<i>Tulipa sylvestris</i>	Tige.	36	220	
	Pédicelle.	30	448	
<i>Muscari suaveolens</i>	Tige.	40	485	
	Pédicelle.	48	28	
<i>Hyacinthus Romanus</i> . . .	Tige.	60	490	
	Pédicelle.	36	58	
<i>Endymion patulus</i>	Tige.	50	497	
	Pédicelle.	38	50	
<i>Ormithogalum umbellatum</i> .	Tige.	40	218	
	Pédicelle.	40	445	

Amaryllidées.

Narcissus Tazetta (L.). — Recouverte par un épiderme dont les cellules ont des parois latérales beaucoup plus minces que les parois tangentielles, l'écorce est très riche en chlorophylle.

Le cylindre central n'est point séparé de la couche corticale par un anneau fibreux. Le parenchyme fondamental est à cellules allongées cylindriques, et d'autant plus larges qu'elles sont plus intérieures.

Les faisceaux libéro-ligneux constituent plusieurs cercles concentriques. Les plus extérieurs sont en général très petits et réduits à un peu de liber associé à quelques fibres. Les autres, allongés dans le sens radial, présentent une partie libérienne formée par des cellules cambiformes et des tubes cribreux, et une partie fibro-vasculaire de forme triangulaire, entourée par des cellules de parenchyme ligneux mince.

Extérieurement, ces faisceaux sont recouverts par un arc très épais de sclérenchyme.

Le pédicelle diffère de la hampe par l'homogénéité de l'écorce, par la situation plus centrale des faisceaux libéro-ligneux, enfin par le moindre développement de toutes les parties de ces faisceaux, ainsi que par la diminution du nombre et du calibre des vaisseaux rayés qui entrent dans leur composition.

Les pédicelles du *Clivia miniata* ont une écorce plus épaisse que la hampe et plus riche en chlorophylle et en cristaux d'oxalate de chaux. Les vaisseaux sont plus étroits et moins nombreux.

Iridées.

Iris Germanica (L.). — La tige aérienne possède une écorce limitée par un anneau de sclérenchyme. Les faisceaux libéro-ligneux sont remarquables par le faible calibre de leurs vaisseaux (vaisseaux annelés et trachées). Le liber est épais et recouvert d'un arc fibreux plus ou moins développé. Ces faisceaux sont d'autant plus grands qu'ils sont plus rapprochés du centre de l'axe.

Le parenchyme central est constitué par de grandes cellules cylindriques interceptant entre elles de nombreux méats. Parmi ces cellules, il en est de plus étroites qui sont remplies de raphides.

Les pédicelles sont remarquables par le grand développement de la zone corticale. L'anneau sous-endodermique n'est jamais bien défini. Les faisceaux libéro-ligneux les plus internes sont très rapprochés du centre de l'axe, leur liber est plus abondant que dans les faisceaux de la tige et leurs vaisseaux sont plus petits.

Diasia Graminifolia (Dc.) (pl. V, fig. 5-6). — La portion

supérieure de la hampe, comparée à sa portion inférieure, est caractérisée :

1° Par une écorce plus épaisse;

2° Par un anneau de sclérenchyme plus épais et renforcé par les cellules épaissies et lignifiées des premières couches du parenchyme central;

3° Par la réduction du nombre des faisceaux ligneux dont les vaisseaux n'ont jamais qu'un calibre très faible.

Du reste, l'organisation de la portion florifère est assez variable. Au-dessous des dernières fleurs, elle est la suivante :

Epiderme à grandes cellules allongées dans le sens radial et aplaties sur les côtés;

Parenchyme cortical à trois rangées de cellules remplies de gros grains d'amidon;

Anneau de sclérenchyme confondu avec les couches extérieures lignifiées du parenchyme central :

Faisceaux libéro-ligneux réduits à trois et circonscrivant une partie celluleuse centrale très petite. Ces faisceaux présentent une portion libérienne et une portion fibro-vasculaire de dimensions à peu près égales. Les vaisseaux, très petits, sont toujours et uniquement des trachées déroulables.

Zingibéracées.

Hedychium Gardnerianum (Wall.) (pl. VIII, fig. 4-3).

TIGE AÉRIENNE. La tige présente deux régions, l'une externe, l'autre interne, séparées par un anneau de sclérenchyme.

La région externe ou corticale peut être subdivisée en deux zones, l'une sous-épidermique ou superficielle, l'autre profonde. La première est entièrement cellulaire et ses éléments, un peu plus longs que larges, ont une section transversale polygonale. Ils sont plus grands que ceux de la zone sous-jacente.

Celle-ci est formée par des cellules le plus souvent arron-

dies, lâchement unies entre elles et circonscrivant quelques petites lacunes. Ces cellules contiennent un peu d'amidon et de la chlorophylle. Dans le parenchyme qu'elles constituent sont englobés des faisceaux libéro-ligneux. Disposés sur deux rangs, les plus internes sont les plus développés; tous sont entourés d'un anneau de sclérenchyme épaissi aux deux extrémités du faisceau. Les tubes cribreux du liber sont très larges. Très larges aussi sont les différents vaisseaux ponctués, annelés et spiralés qui entrent dans la composition de la portion ligneuse.

Les faisceaux de la région interne diffèrent de ceux de la région externe ou corticale par leurs dimensions générales plus petites (fig. 4), par un développement beaucoup moindre de la gaine de sclérenchyme qui les entoure et dont les éléments extérieurs ne sont pas toujours lignifiés, enfin par des vaisseaux plus petits et moins nombreux.

L'anneau de sclérenchyme est constitué par de longues cellules à contour transversal polyédrique, à parois épaissies et lignifiées. A cet anneau s'adossent quelques-uns des faisceaux les plus extérieurs de la région interne.

AXE DE L'INFLORESCENCE. — Les fleurs sessiles sont portées par un axe dont l'organisation est presque identique à celle de la tige aérienne.

On remarque cependant que la région externe ou corticale (fig. 3) a, dans son ensemble, un développement plus considérable, et que ce développement est dû surtout à l'importance que prend sa partie profonde fasciculaire. La chlorophylle et l'amidon y sont plus abondants que dans les entre-nœuds feuillés. Les faisceaux libéro-ligneux des deux régions y sont un peu moins volumineux, et leurs vaisseaux ont des calibres sensiblement moins considérables.

Au-dessous des fleurs, la région externe prend un volume plus considérable et en même temps le parenchyme de la zone fasciculaire ou profonde devient lacuneux. La chlorophylle et l'amidon y sont aussi plus abondants.

Pontédériacées.

Pontederia cordata (L.) (pl. VI, fig. 5-7). — TIGE AÉRIENNE. — L'épiderme, fortement cutinisé, est suivi d'une couche de cellules pleines de chlorophylle, dans laquelle s'intercalent quelques faisceaux libéro-ligneux dégradés et ne possédant, au-dessous d'un arc fibreux plus ou moins épais, qu'un peu de liber suivi de quelques fines trachées.

Au-dessous de la couche à chlorophylle, commence le parenchyme central. Il est lacuneux, et ses lacunes, d'autant plus grandes qu'elles sont plus profondes, sont circonscrites par des parois formées d'une seule assise de cellules. De distance en distance les parois des lacunes aboutissent à un faisceau libéro-ligneux. Ces faisceaux entourés d'une assise de cellules du parenchyme fondamental, se montrent sur les coupes transversales, enveloppés par une gaine fibreuse épaissie à leurs angles intérieur et extérieur. Ils possèdent un liber peu abondant, quelques vaisseaux annelés et spiralés, et enfin un large canal bordé de cellules allongées, prismatiques et d'un diamètre très faible.

Les lacunes sont fermées, de distance en distance, par des diaphragmes transverses, dont les cellules étoilées, laissent, en réunissant leurs prolongements, des ouvertures assez régulières. La structure de ces diaphragmes a été parfaitement étudiée par M. Duval Jouve, sur les feuilles de cette plante ^(a).

La partie centrale de la tige est dépourvue de faisceaux conducteurs.

AXE DE L'INFLORESCENCE. — Il diffère de la portion feuillée

(a) Duval Jouve : Diaphragmes vasculifères des Monocotylédones aquatiques. *Mémoires de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier*, t. VIII, 1873, p. 165.

par le volume plus considérable des cellules à chlorophylle et par le manque de faisceaux corticaux.

Les faisceaux internes contiennent moins de vaisseaux et ceux qu'on y remarque ont toujours un calibre très réduit. Cette observation s'applique surtout au large canal de leur partie interne.

Alismacées.

Triglochin maritimum (L.) (pl. VII, fig. 3-4). — L'organisation de la hampe n'est pas la même dans toute sa longueur.

A la base, l'épiderme recouvert d'une mince cuticule est suivi d'une couche de cellules un peu aplaties latéralement et étroitement unies par les faces latérales. A cette assise cellulaire, succède un parenchyme lacuneux, terminé par un endoderme bien caractérisé, en dedans duquel on trouve un anneau de sclérenchyme qui embrasse la partie externe des faisceaux libéro-ligneux les plus superficiels. Ces faisceaux sont disposés suivant deux cercles concentriques.

Chaque faisceau est entouré d'une gaine fibreuse assez épaisse et possède un liber abondant et une portion vasculaire dont les éléments (vaisseaux rayés et trachées) ont un assez fort calibre. Le faisceau se termine par du parenchyme ligneux mou.

Au centre de l'axe, le parenchyme est creusé de lacunes.

L'axe de la grappe présente quelques différences.

L'écorce est un peu plus épaisse, les lacunes sont moins grandes, l'endoderme est moins différencié, l'anneau de sclérenchyme moins développé, les faisceaux ont des vaisseaux moins larges, enfin les cellules du parenchyme central sont très grandes et irrégulières.

PÉDICELLES. — Les pédicelles sont remarquables par les dimensions considérables de la couche corticale, qui, de plus, est dépourvue de lacunes.

L'anneau de sclérenchyme est épais et se confond, pour ainsi dire, avec le parenchyme central, dont les cellules lignifient leurs parois bien avant la maturité. Ce parenchyme est, du reste, très peu abondant. Les faisceaux libéro-ligneux réduits à trois, se touchent presque par leur extrémité interne. Deux de ces faisceaux sont rudimentaires ; le troisième, bien développé, occupe le centre de l'axe et ne diffère de ceux de la base de la hampe que par le calibre beaucoup plus petit de ses vaisseaux.

Dimensions :

	Hampe (base).	Pédicelle.
Ecorce.	40	29
Cylindre central.	150	20

Alisma Ranunculoïdes (L.) (pl. VII, fig. 1-2). La zone corticale des pédicelles de cette plante, est relativement un peu moins développée que celle de la hampe. Mais il y a en quelque sorte compensation, car les lacunes qui la traversent sont à la fois peu nombreuses et peu étendues. Il en résulte que toutes chose, égales d'ailleurs, le parenchyme cortical des axes floraux est plus abondant que celui des axes feuillés, comme dans toutes les plantes précédemment examinées.

Les faisceaux fibro-vasculaires sont remarquables par l'étroitesse de leur lacune terminale.

Le parenchyme central est formé par des cellules très grandes, il est dépourvu de lacunes.

En résumé, on trouve donc dans les pédicelles des Monocotylédones des caractères généraux et des caractères particuliers. Ces derniers, essentiellement variables, diffèrent non-seulement dans les genres d'une même famille, mais encore dans les espèces d'un même genre. Les premiers, au contraire, se retrouvent, quoique à des degrés divers, dans toutes les plantes examinées, quels que soient leur mode de végétation, leur habitat, leur consistance et la durée de leur vie.

DICOTYLÉDONES. — GYMNOSPERMES

Conifères.

Salisburya adianthifolia (Smith.) (pl. IX, fig. 1-3).

— La structure de la tige de cette plante est parfaitement connue, grâce aux travaux de M. C. E. Bertrand ^(a); et je n'en rappellerai les principaux caractères qu'afin de faciliter les comparaisons.

Dans les rameaux d'un an, l'épiderme est suivi de plusieurs assises de cellules irrégulières, au-dessous desquelles se développe une couche subéreuse née d'une assise phellogène dont les éléments contiennent assez habituellement une notable quantité de chlorophylle.

Le parenchyme sous-jacent, peu épais et pourvu de glandes résineuses, est riche en amidon et en chlorophylle. On y trouve aussi quelques cristaux mâclés d'oxalate de chaux.

Un anneau à peu près ininterrompu de fibres plus ou moins lignifiées entoure le liber dont il est séparé par quelques cellules courtes à parois molles. Le liber est assez abondant et remarquable, comme on sait, par le grand diamètre de ses tubes cribreux ^(b). Les fibres aréolées de l'anneau ligneux sont dépourvues de tout épaississement spiralé. Les rayons médullaires, nombreux et assez régulièrement répar-

^(a) C. E. Bertrand : *Anatomie des Gnétacées et des Conifères*, Ann. sc. nat., 5^e série, t. XX. ^(b) C. E. Bertrand, *loco citato*, p. 32.

tis, sont rarement séparés par moins de quatre files de fibres.

La moelle homogène contient un grand nombre de glandes résineuses.

AXES A FRUIT. — M. C. E. Bertrand n'a rien dit de l'organisation de ces axes dont il a cependant indiqué les caractères extérieurs. Ces axes courts, à croissance très lente, portent des feuilles très rapprochées et qui, à leur aisselle, donnent naissance aux fleurs.

L'épiderme, la couche sous-jacente et le suber ne présentent rien de bien particulier. Le liège a une grande épaisseur.

Le parenchyme cortical acquiert un énorme développement, et les mâcles arrondies d'oxalate de chaux sont extrêmement abondantes. On y trouve aussi un grand nombre de glandes à résine.

A la périphérie du liber, on ne rencontre presque jamais cet anneau fibreux signalé dans les rameaux végétatifs. Le péricycle est donc presque entièrement celluleux; il contient un très grand nombre de mâcles d'oxalate de chaux. Le liber a la même composition que dans les axes feuillés, mais il est plus développé.

L'anneau ligneux, moins épais que dans les axes ordinaires, est remarquable par la forme moins régulière de ses trachéïdes. Ces éléments sont, en outre, plus larges et beaucoup plus courts. Enfin, l'étui médullaire contient plus de vaisseaux rayés et de trachées. La moelle est relativement beaucoup moins développée que dans les axes feuillés (14,76 pour cent au lieu de 26,14). Ses cellules, irrégulières de forme, ont, en outre, des dimensions très variables. Les mâcles sphériques d'oxalate de chaux y sont très nombreuses. Les glandes à résine sont moins fréquentes que dans les axes végétatifs.

PÉDICELLE. — Les pédicelles examinés à l'époque de la maturité des fruits présentent l'organisation suivante : épi-

derme formé par des cellules plus grandes que dans les autres axes et pourvues d'une cuticule très forte.

La première couche de l'écorce consiste en quelques assises de cellules un peu allongées, contenant de l'amidon et de la chlorophylle. Ces cellules, de forme cylindrique, sont disposées en files verticales régulières. Parmi elles, on trouve quelques fibres hypodermiques isolées ou réunies en petits groupes. Ces fibres acquièrent ici un diamètre beaucoup plus grand que dans les axes végétatifs et prennent des parois plus épaisses.

La zone interne de l'écorce est constituée par de grandes cellules isodiamétriques, riches en amidon et en protoplasma. Dans cette zone, on trouve quelques canaux résineux.

Quatre faisceaux distincts, mais rapprochés deux à deux, constituent le corps ligneux. Un anneau formé par des cellules scléreuses et par des fibres d'un grand diamètre, entoure le cylindre libéro-ligneux ^(a). Cet anneau est interrompu en face des deux principaux espaces inter-fasciculaires.

Chaque faisceau possède, si on lui rattache l'anneau dont il vient d'être question : 1° un arc à grosses fibres polyédriques unies à des cellules scléreuses; 2° un liber peu abondant; 3° une partie fibro-vasculaire remarquable par le petit calibre de ses fibres et de ses vaisseaux. Ces derniers éléments sont plus nombreux que dans les faisceaux de la tige.

La moelle est peu développée, 8,3 pour 100. Au centre, les cellules qui la constituent sont grandes, à section polygonale et riches en amidon; à la périphérie, elles sont plus étroites, plus allongées, et mêlées à des cellules à parois

(^a) Les cellules scléreuses ont des parois épaisses, canaliculées et lignifiées. Elles sont toujours externes par rapport aux fibres péricycliques, et on peut les considérer comme représentant l'endoderme modifié.

réticulées et à des cellules scléreuses semblables à celles qu'on trouve dans l'anneau péryclic. Ces cellules réticulées et ces cellules scléreuses se retrouvent dans le parenchyme des grands rayons médullaires.

Enfin, çà et là, on remarque quelques mâcles sphériques d'oxalate de chaux.

Je n'y ai pas vu de glandes à résine.

RÉSUMÉ. — Dans le *Salisburya adiantifolia*, les axes floraux sont de deux sortes : les uns persistants, les autres temporaires.

Les premiers, que je désigne sous le nom d'axes à fruit, sont courts, gros, à entre-nœuds très rapprochés et couverts de feuilles portant les seconds à leur aisselle. Ces axes à fruit diffèrent anatomiquement des axes à bois par la grande épaisseur de l'écorce, par l'absence ou, tout au moins, par la très grande rareté des fibres péri-libériennes, par l'importance du liber, par la moindre épaisseur de l'anneau ligneux, qui paraît plus riche en trachées, enfin par une moelle moins abondante.

Les seconds ou pédicelles ont une forme irrégulière un peu aplatie. Leur écorce est lisse, dépourvue de suber. Les faisceaux libéro-ligneux, réduits à quatre et associés deux à deux, sont recouverts par un arc de sclérenchyme doublé extérieurement par des cellules scléreuses. Le liber est peu considérable et contient de grandes cellules de parenchyme libérien. Le bois des faisceaux a des fibres très étroites et de nombreuses trachées. A la périphérie de la moelle, qui est très développée, on trouve des cellules réticulées, des cellules scléreuses, quelques éléments de sclérenchyme et des cellules à cristaux. Les cristaux sont rares, tandis qu'ils sont très fréquents dans les rameaux à fruit, surtout à la périphérie du liber.

Dimensions :		Grossissement : 70.	
	Rameau (1 an).	Axe à fruit (1 an).	Pédicelle.
Ecorce	64	290	60
Liber.	52	60	40
Bois	440	442	46
Moelle.	80	80	45
	306	542	434

Cephalotaxus Fortunei (Hook.). — Les pédoncules femelles de cette espèce, examinés au moment de la maturité, diffèrent de la tige par leur écorce lisse, dépourvue de suber et contenant quelques canaux résineux.

L'anneau libéro-ligneux est moins épais, asymétrique, c'est-à-dire plus épais d'un côté (supérieur) que de l'autre. A sa périphérie, on remarque de un à trois rangs de cellules plus petites que celles de l'écorce, souvent aplaties tangentiellement et presque quadrangulaires. Elles renferment de l'amidon et embrassent quelques fibres larges et courtes. La moelle est très réduite. On n'y trouve pas de glandes à résine.

Si, au moment de l'anthèse, on compare entre eux des pédoncules mâles et des pédoncules femelles, on remarque que les premiers diffèrent des seconds par une organisation générale moins avancée, ou, pour mieux dire, plus rudimentaire.

Leur écorce est plus épaisse et divisée en plusieurs lobes. Les faisceaux libéro-ligneux sont distincts et séparés par de larges bandes de parenchyme, tandis qu'ils sont réunis en anneau continu dans les pédicelles femelles. Le liber et le bois sont beaucoup moins développés dans les pédicelles mâles ; enfin tous ont une moelle très réduite dont le centre est occupé par une glande à résine dans les axes mâles : les pédicelles femelles en sont dépourvus.

Dimensions :

		Rameau d'un an.	Pédicelle femelle.
Ecorce..		60	60
Liber.		30	28
Bois..		80	26
Moelle. {	Grand diamètre.	53	35
	Petit diamètre.	55	23

Dans les espèces dont les fruits sont des cones plus ou moins volumineux, on observe, entre les rameaux qu'ils terminent et les rameaux ordinaires, des différences plus ou moins semblables à celles qui viennent d'être indiquées.

Ainsi les fruits du *Sequoia sempervirens* (Endl.) sont portés par des rameaux à feuilles courtes apprimées et presque subulées.

L'écorce et le liber de ces rameaux sont plus développés, et leur moelle, toutes choses égales d'ailleurs, est moins abondante que celle des axes ordinaires.

Il en est de même dans le *Cryptomeria Japonica* (Don.) *V. Lobbii*, dont les pédoncules présentent, en outre, cette particularité que la moelle ne contient qu'un très petit nombre de cellules à parois minces et molles, tandis que dans les rameaux feuillés elle est composée par un nombre à peu près égal de ces cellules et d'autres cellules plus petites, à parois épaisses et jaunissant par le chloro-iodure de zinc.

Dans cette espèce les dimensions des diverses parties de l'axe sont les suivantes :

Grossissement : 70.

	Rameau d'un an.	Rameau floral.
Ecorce.	32	36
Liber.	26	26
Bois.	72	74
Moelle.	42	43
	472	449

DICOTYLÉDONES ANGIOSPERMES

Bétulinées.

Betula Davurica (Pall.). — Un rameau d'un an présente, au-dessous d'un épiderme exfolié par places, une épaisse couche de suber à cellules très aplaties. Le parenchyme cortical, peu considérable, est formé par des cellules un peu aplaties tangentiellement. Le liber est entouré par une zone qui renferme des fibres à parois épaisses, réunies en faisceaux plus ou moins volumineux et entre lesquels on trouve des cellules quadrangulaires aplaties tangentiellement et qui parfois contiennent des rhomboédres d'oxalate de chaux. Les cellules cristalligènes sont très répandues dans le liber, mais elles ne contiennent que des macles sphériques du même sel. L'anneau ligneux est traversé par des rayons médullaires fins et très nombreux. Les fibres, abondantes et à parois minces, séparent des files radiales plus ou moins complètes de vaisseaux ponctués et rayés, à section prismatique, hexagonale ou pentagonale. Les cellules de la moelle ont des parois lignifiées et ponctuées, laissant entre elles de très petits méats.

AXE FLORAL. — Examiné à l'époque où il a acquis tout son développement, c'est-à-dire vers la fin du mois d'octobre, l'axe floral femelle diffère anatomiquement d'un rameau feuillé par un assez grand nombre de caractères.

Le liège n'est pas développé sur tout le pourtour de l'axe et ne comprend jamais qu'un très petit nombre d'assises cellulaires.

Le parenchyme cortical est riche en chlorophylle, et pauvre en cristaux.

Le péricycle est presque entièrement fibreux ; et dans l'anneau ligneux, proportionnellement plus épais, les fibres sont plus nombreuses et les gros vaisseaux ponctués plus rares que dans la tige : le calibre de ces vaisseaux est toujours très faible ($0^m,012$ au lieu de $0^m,027$).

La moelle est moins développée ; les parois de ses cellules sont dépourvues de ponctuations.

	Grossissement : 70.	
	Rameau d'un an.	Rameau floral.
Ecorce.	43	34
Liber.	42	46
Bois.	65	46
Moelle.	28 (23,72 %)	16 (49,54)
	448	82

Le *Betula Alba* (L.), dont la structure ne diffère de celle du *B. Davurica* que par ses files radiales de vaisseaux plus nombreuses et plus complètes, présente dans les axes d'inflorescences femelles adultes les mêmes particularités.

Les caractères distinctifs de ces axes sont encore plus accusés dans l'*Alnus glutinosa* (Gœrtn.). Ainsi l'écorce est toujours plus épaisse, l'anneau ligneux peu développé et la moelle minime. On remarque, en outre, que les fibres ligneuses sont très nombreuses, qu'elles ont pris des parois plus épaisses, et enfin que les vaisseaux ponctués et rayés sont rares et d'un très petit calibre.

Quercinées.

Castanea Vesca (L.) (pl. IX-X, fig. 4,5-4,2). — Il me

paraît inutile d'indiquer, même d'une manière sommaire, l'organisation des axes feuillés de cette plante qui a été l'objet de nombreux travaux.

AXE DU CHATON MALE. — L'écorce épaisse et dépourvue de périderme, est formée de cellules irrégulières, petites et aplaties à sa périphérie, plus grandes et arrondies dans sa portion interne. Dans la masse on remarque quelques cellules scléreuses très grandes, solitaires ou réunies en groupes peu considérables.

Les fibres péricycliques se groupent en faisceaux très rapprochés qui forment ainsi un anneau presque ininterrompu à la périphérie du cylindre libéro-ligneux.

Le liber et le cambium sont peu abondants.

L'anneau ligneux est pauvre en fibres et en vaisseaux ponctués. Ces derniers éléments ont toujours un très petit calibre.

Moelle homogène, peu abondante.

AXE FEMELLE. — La portion périphérique de l'écorce ressemble à celle de l'axe mâle, et est, comme elle, dépourvue de suber. Sa partie interne contient une très grande quantité de cellules scléreuses.

Les faisceaux libéro-ligneux sont entourés par une large zone celluleuse à cellules très petites un peu allongées, de forme très irrégulière, parmi lesquelles on remarque quelques fibres. Ces cellules sont réunies en groupes séparés par du parenchyme arrondi qui semble continuer les rayons médullaires. Dans les cellules on remarque un grand nombre de macles sphériques d'oxalate de chaux. Le liber est très épais et très riche en tubes cribreux.

Enfin, l'anneau ligneux se distingue de celui de l'axe mâle par ses faisceaux plus distincts, moins riches en fibres ligneuses, mais possédant des vaisseaux plus nombreux et plus larges.

La moelle est aussi fort peu développée.

Dimensions :

Grossissement : 70.

	Rameau (1 an)	Axe chaton mâle.	Id. femelle.
Ecorce.	56	74	112
Cylindre libéro-ligneux. .	136	62	60
Moelle.. . . .	85	55	60
	277	191	232

Quercus pedunculata (Ehrh.). — Dans le genre *Quercus*, les supports des fleurs femelles se distinguent des axes végétatifs de même âge, par un ensemble de caractères dont le *Quercus pedunculata* (Ehrh.) offre le type le plus complet.

Leur écorce, beaucoup plus épaisse que celle des autres axes, est suivie d'un anneau fibreux, dont les faisceaux sont renforcés en quelque sorte par de nombreuses cellules scléreuses.

Le bois diffère de celui des axes feuillés par la composition presque exclusivement fibreuse de sa partie externe, et cette partie égale presque la moitié de l'épaisseur du faisceau ligneux. Les rares vaisseaux ponctués qu'on rencontre dans le bois ont toujours un diamètre très réduit, 6 μ pour les plus volumineux, au lieu de 15.

Les rayons médullaires sont moins nombreux que dans les rameaux ordinaires; enfin, la moelle est beaucoup moins développée et sa forme est arrondie et non pentagonale.

L'écorce est encore plus développée dans les axes floraux très courts, du reste, du *Quercus cerris* (L.). En outre, elle contient un assez grand nombre de cellules scléreuses qui manquent dans l'espèce précédente et dans le *Quercus ilex* (L.).

Les supports femelles de cette espèce, comme ceux du *Quercus cerris*, n'ont qu'un petit nombre de fibres dans l'anneau péryclicique. Les cellules scléreuses sont, au contraire, très nombreuses et de formes très variées. Le bois acquiert une grande épaisseur, mais les éléments fibreux sont moins abondants que dans le *Quercus pedunculata*.

On observe, enfin, la diminution du nombre et du calibre des grès vaisseaux et la réduction de la moelle.

Le tableau suivant donnera une idée des variations que présentent les parties de l'axe dans ces espèces.

Dimensions : Grossissement : 70.

Quercus pedunculata.

	Rameau de l'année.	Axe femelle.
Ecorce.	49	48
Péricycle et liber.	21	48
Bois.	55	52
Moelle.	65	38
	460	126

Quercus ilex.

	Rameau de un an.	Axe femelle.
Ecorce.	24	24
Péricycle, liber.	44	20
Bois.	54	44
Moelle.	55	28
	147	116

Quercus Cerris.

Ecorce.	74	80
Péricycle et anneau libéro-ligneux.	80	70
Moelle.	85	45
	239	195

Salicinées.

Salix alba (L.). — 1° *Structure du troisième entrenœud d'un axe feuillé très jeune.*

L'écorce présente déjà les deux zones qu'elle possède dans un rameau adulte; l'une externe à cellules un peu aplaties transversalement, pressées les unes contre les autres et disposées en files verticales régulières; l'autre interne à cellules arrondies et séparées par des méats, souvent très

larges, ou même par des lacunes. Elle se termine par une couche de cellules plus grandes et dont les plus internes sont remplies d'amidon (endoderme).

Les éléments du péricycle sont à peine différenciés et leurs parois sont encore formées de cellulose pure. Le bois primaire est bien développé, les vaisseaux sont nombreux, parfaitement distincts, et leurs parois épaissies donnent les réactions ordinaires des tissus lignifiés. La moelle, active dans toute son étendue, est très riche en amidon à la périphérie.

2^o *Troisième entre-nœud d'un rameau femelle de même âge.* — Le troisième entre-nœud d'un axe terminé par un chaton femelle, s'il a le même âge et le même développement qu'un axe feuillé, n'en diffère pas d'une manière bien marquée. Le contenu de ses divers éléments paraît identique.

Mais on constate une certaine inégalité dans l'importance relative de leurs régions anatomiques ; les vaisseaux de l'axe fertile sont toujours un peu moins volumineux que ceux de l'axe feuillé.

Si à l'organisation du troisième entre-nœud feuillé on compare celle de l'axe femelle coupé immédiatement au-dessous de la première fleur, les différences sont un peu plus accusées.

Si, enfin, on examine l'axe coupé à un centimètre environ au-dessus des premières fleurs, on constate que les faisceaux libéro-ligneux, au lieu d'être séparés et distincts les uns des autres, forment un anneau complet traversé par les rayons médullaires, et que l'écorce offre un développement plus considérable.

Entre-nœud d'un axe floral mâle. — Le troisième entre-nœud d'un axe floral mâle, présente, à âge égal, une différenciation moins complète de toutes ses parties. Les vaisseaux primaires sont à peine distincts, leurs parois à peine épaissies n'ont encore subi dans leur composition aucune modifica-

tion sensible. La zone libéro-ligneuse est plus étroite que dans les axes feuillés et que dans les axes femelles ; enfin une partie de la moelle semble avoir perdu sa vitalité.

A un centimètre au-dessus des premières fleurs, l'organisation de l'axe est encore plus dégradée. L'écorce n'offre aucune trace de différenciation. La zone libérienne est peu distincte, le bois ne possède qu'un petit nombre de vaisseaux de calibre très faible, et dont les parois, à peine épaissies, sont formées de cellulose pure. Enfin, les cellules de la moelle sont presque toutes entièrement vides.

Salix caprœa (L.). — De cette espèce j'étudierai l'axe floral femelle pris à l'époque la plus avancée de sa végétation et le pédicelle.

Base de l'axe d'un chaton femelle. — L'épiderme est recouvert d'une cuticule très épaisse. Le parenchyme cortical, homogène, contient un grand nombre de cellules remplies par une macle sphérique d'oxalate de chaux.

Les faisceaux libéro-ligneux distincts, présentent extérieurement un arc fibreux que le chloro-iodure de zinc colore très faiblement en jaune, un liber mou à tubes cribreux allongés et mêlés à de fines cellules compagnes, ainsi qu'à des cellules larges et courtes de parenchyme libérien.

La portion ligneuse des faisceaux, réduite au bois primaire, ne possède que des vaisseaux rayés d'un calibre médiocre, des trachées, quelques vaisseaux annelés et du parenchyme ligneux.

Moelle homogène, active dans toute son épaisseur.

Examiné vers le milieu de sa hauteur, l'axe de l'inflorescence présente les particularités suivantes :

L'écorce est formée d'éléments un peu plus volumineux et plus lachement unis qu'à la base ; elle est moins riche en cellules cristalligènes.

Le péricycle fibreux est moins développé, mais ses fibres sont environ deux fois plus larges qu'à la base de l'axe.

La portion libéro-ligneuse des faisceaux se distingue par le calibre un peu plus faible des vaisseaux, et par le développement plus considérable du parenchyme qui, intérieurement, termine chaque faisceau. Quelques-unes des cellules de ce parenchyme ont des parois épaisses et fortement lignifiées.

La moelle, très large, s'est résorbée en partie à l'époque de la maturité.

PÉDICELLES. — L'écorce, proportionnellement très épaisse, est formée par de grandes cellules dont les plus extérieures ont des parois épaisses et lignifiées.

Les faisceaux libéro-ligneux très petits, très rapprochés du centre et réduits au nombre de cinq, sont entourés par quelques fibres suivies d'une petite quantité de parenchyme. Leur portion ligneuse ne possède que des trachées très petites entourées de cellules pleines de protoplasma granuleux.

La moelle est réduite à quelques cellules.

Grossissement : 70.

	Axe de l'infloresc. femelle.		Pédicelle.
	Base.	Milieu.	
Ecorce.	75	73	44
Péricycle et anneau libéro-ligneux.	46	36	9
Moelle.	85	450	3
	206	259	26

Populus tremuloïdes (Mich.). — L'écorce des axes des chatons femelles examinés à l'époque de la maturité, est encore l'écorce primaire.

Les faisceaux libéro-ligneux présentent extérieurement une zone péricyclique formée par de grosses fibres, réunies en arc au niveau des faisceaux et par du parenchyme dans les intervalles.

Le liber est peu développé.

Le bois ne contient que les vaisseaux du bois primaire, mêlés à des cellules de parenchyme ligneux ; il se termine intérieurement par du parenchyme long, à parois lignifiées. Ces deux parties sont séparées par une certaine quantité de parenchyme dont les cellules en voie d'évolution sont pourvues de gros noyaux.

Dans la tige, ce sclérenchyme interne est moins développé et ses éléments sont moins épais.

Toutes les cellules de la moelle sont allongées et très actives.

Notons, enfin, que l'écorce de ces axes est dépourvue de suber et, qu'en outre, elle ne possède pas ces amas de cellules scléreuses qui, dans la tige, se trouvent immédiatement après le tissu collenchymatoïde.

Grossissement : 70.

	Rameau de l'année. Axe du chaton.	
Ecorce.	40-60	34
Péricycle et anneau libéro-ligneux. . .	63	36
Moelle.	67	24

Le *Populus nigra* (L.), dont les rameaux feuillés diffèrent de ceux de l'espèce précédente, surtout par le nombre moins considérable des cellules scléreuses corticales et par un faible développement du sclérenchyme qui recouvre l'extrémité médullaire des faisceaux libéro-ligneux, présente des axes floraux femelles organisés comme ceux du *Populus tremuloïdes*.

Juglandées.

Juglans Regia (L.). — Si on compare le support de l'inflorescence femelle pris au moment de l'anthèse à un rameau feuillé de même âge, on constate qu'il est couvert

d'un grand nombre de poils pluricellulaires, glanduleux, tandis que le rameau feuillé est presque glabre.

L'écorce a un développement beaucoup plus considérable.

Le cylindre libéro-ligneux, plus étroit, diffère de celui du rameau par la différenciation beaucoup plus avancée de ses divers éléments.

Le diamètre de la moelle est plus faible.

Juglans nigra (L). — Les différences qui existent entre le support du fruit mûr et les rameaux feuillés de l'année, sont très nettement accusées dans cette espèce, dont la tige a une organisation presque identique à celle du *Juglans regia*.

Le suber est très peu développé dans les supports floraux ; l'écorce, pourvue d'une mince couche de collenchyme, acquiert une grande épaisseur, et les cellules qui forment sa zone interne varient beaucoup sous le rapport de la forme et des dimensions. Elles contiennent fréquemment des macles d'oxalate de chaux. Quelques-unes deviennent scléreuses.

Les faisceaux de fibres péricycliques sont plus épais et moins larges et le diamètre de ces fibres est plus grand. Ils sont accompagnés de plusieurs assises de parenchyme.

Le liber, très épais, est formé par de larges tubes cribreux, par de fines cellules annexes et du parenchyme libérien court.

Les rayons médullaires se continuent à travers le cambium et le liber, et arrivent ainsi au contact, soit des faisceaux fibreux du pérycycle (rayons secondaires), soit du parenchyme cortical (rayons primaires). Ceux-ci se terminent par des cellules aplaties tangentiellement. De ces cellules, les unes sclérifient leurs parois, les autres se remplissent de macles sphériques d'oxalate de chaux, d'autres, enfin, ne contiennent qu'un suc cellulaire incolore.

L'anneau ligneux prend un développement considérable. Il possède les mêmes éléments anatomiques que dans les axes végétatifs, mais ses vaisseaux rayés sont moins nombreux et moins larges. Ils ont très rarement $0^{\text{mm}},045$ dans leur plus grand diamètre, tandis que ceux des rameaux végétatifs, atteignent jusqu'à $0^{\text{mm}},090$, et le plus souvent de $0^{\text{mm}},065$ à $0^{\text{mm}},085$). Les vaisseaux de l'étui médullaire ont aussi un calibre plus petit.

La moelle possède quelques cellules scléreuses. Celles de la périphérie, du reste, comme dans les axes feuillés, ont des parois ponctuées et modifiées; elles fixent le rouge d'aniline. Cette moelle a un diamètre très inférieur à celle des rameaux feuillés.

Grossissement : 70.

	Rameau d'un an.	Support du fruit mûr.
Ecorce.	48	446
Péricycle et liber.	34	71
Bois.	70	64
Moelle.	205	64
	357	345

Légumineuses.

Dans cette grande famille, les variations que présente l'organisation des axes floraux sont très nombreuses. Je les examinerai d'abord dans quelques plantes où elles sont très accusées et je signalerai ensuite celles qu'on peut observer dans quelques autres espèces.

Spartium junceum (L.) (pl. XI, fig. 1,2). — L'écorce, recouverte d'un épiderme à cellules tubulaires, est, en quelque sorte, divisée en compartiments par des faisceaux de sclérenchyme à section transversale triangulaire. La base de ces faisceaux est ordinairement séparée de l'épiderme par

1-2 rangées de cellules, et leur pointe arrive souvent à toucher les premiers éléments du cylindre central. L'intervalle qui sépare ces faisceaux de sclérenchyme, est rempli par un tissu parenchymateux, dont les cellules, pressées les unes contre les autres, allongées radialement et d'ordinaire, d'autant plus longues qu'elles sont plus extérieures, sont remplies de chlorophylle et présentent une certaine analogie avec celles qui constituent le tissu en palissade de la feuille. Intérieurement, ces amas de parenchyme vert sont limités par de grosses cellules polyédriques et contenant une petite quantité de chlorophylle. Correspondant aux faisceaux de sclérenchyme hypodermique, on remarque des faisceaux de fibres plus grosses et disposées en une sorte de V, ouvert en dedans, et dont les branches vont quelquefois rejoindre celles des amas qui correspondent aux faisceaux libéro-ligneux secondaires. Ces amas fibreux sont suivis par quelques assises de grandes cellules aplaties tangentiellement, puis par des cellules plus petites, parmi lesquelles on trouve des groupes de tubes cribreux.

Le bois, peu épais, forme un anneau continu par suite du développement des faisceaux secondaires. Les faisceaux primaires, plus grands, font saillie à l'intérieur de la moelle. Les éléments du bois sont des trachées des vaisseaux ponctués assez larges, des trachéides spiralés, des fibres et du parenchyme ligneux. Moelle à très grandes cellules. Celles du centre meurent de bonne heure.

PÉDICELLE. — L'écorce, recouverte par un épiderme à cellules grandes et arrondies, est entièrement formée par des cellules un peu irrégulières, très grandes et souvent épaissies à leurs points de contact.

Les faisceaux libéro-ligneux sont entourés par une zone mal délimitée et dans laquelle s'organisent plusieurs faisceaux de grosses fibres à parois peu épaisses, et fixant assez mal le rouge d'aniline. A ces fibres, dont les plus extérieures

sont les plus larges, succède un tissu à cellules d'abord courtes et toutes semblables, puis mêlées de cellules allongées, à cloisons légèrement obliques, et qui sont des tubes cribreux.

L'anneau ligneux, très irrégulier, présente les mêmes éléments que celui de la tige. Les gros vaisseaux sont rares et leur calibre est toujours très petit. Les couches extérieures de chaque faisceau sont presque exclusivement fibreuses. Des rayons médullaires plus ou moins larges séparent les faisceaux les uns des autres.

La moelle est peu développée, persistante; elle a un contour irrégulier, et bien avant la maturité, les parois de ses cellules fixent le rouge d'aniline.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédoncule.
Ecorce.	42	54
Anneau libéro-ligneux.	34	36
Moelle.	187	43
	263	133

Cytisus Laburnum (L.) (pl. X, fig. 3, 4, 5). — *Rameau d'un an.* — Au-dessous de l'épiderme se développe une couche de liège assez épaisse, que suit un parenchyme cortical dont les cellules renferment de la chlorophylle, de l'amidon et quelques cristaux rhombiques d'oxalate de chaux. Au niveau des faisceaux libéro-ligneux, le péricycle présente des arcs épais de fibres polyédriques, suivies de trois-cinq rangs de cellules allongées, grandes et à parois peu lignifiées.

Le liber débute par quelques cellules aplaties et toutes semblables entre elles; puis viennent les tubes cribreux souvent en files radiales, des cellules de parenchyme libérien à parois ponctuées et des cellules à cristaux. Les rayons mé-

dullaires traversent le liber et semblent s'épanouir dans le péricycle.

L'anneau ligneux, épais, est traversé par de nombreux rayons médullaires, dont les primaires m'ont toujours paru plus larges que les secondaires. Des cellules allongées, à parois ponctuées, pleines d'amidon, terminent en dedans chaque faisceau et entourent les vaisseaux annelés et les trachées du bois primaire. Plus en dehors, on trouve des vaisseaux ponctués, de calibres assez différents. Les plus intérieurs sont les plus étroits et leurs ponctuations sont allongées transversalement. A mesure qu'on s'éloigne de l'étui médullaire, les fibres deviennent de plus en plus nombreuses, et dans leur masse sont disséminés des groupes de trachéides et de vaisseaux ponctués. Ceux-ci sont ordinairement accompagnés par des cellules de parenchyme ligneux.

La moelle est assez développée; ses cellules, plus larges que longues, ont des parois épaisses et ponctuées.

AXES A FRUIT. — Les bourgeons à fleurs se terminent par l'inflorescence que supporte un axe feuillé, à mérithalles très courts, et qui, l'année suivante, produit un nouveau bourgeon floral latéral, mais qui continue la direction de l'axe de la première année. Ces axes courts, à croissance sympodique, peuvent aussi donner naissance à un rameau feuillé ordinaire. Leur organisation diffère de celle de ces derniers. Le liège, très développé, recouvre un parenchyme cortical très abondant, et dont les cellules irrégulières sont très riches en amidon et en chlorophylle.

A ce parenchyme, très mal défini intérieurement, succède une région dans laquelle on distingue déjà, sur les rameaux d'un an, plusieurs zones ou bandes d'un aspect nacré, séparées par plusieurs couches de cellules assez grandes. Ces zones nacrées s'infléchissent vers les rayons médullaires.

Sur une coupe traitée par le chloro-iodure de zinc, ces bandes se teignent en violet, et le canal des vaisseaux qui

les constituent se colore en brun. L'analyse anatomique montre, à la périphérie de la région, quelques rares fibres à parois épaisses et lignifiées, perdues pour ainsi dire au milieu d'un parenchyme semblable au parenchyme cortical; puis on rencontre des tubes cribreux, à parois très irrégulièrement épaissies, et du parenchyme libérien formé d'un grand nombre de cellules allongées, cylindriques, et de quelques cellules plus larges et plus courtes. Les unes et les autres ont leurs parois couvertes de ponctuations souvent réticulées. Ce sont les grandes cellules qui, conservant leur diamètre primitif, délimitent le plus ordinairement les zones qui donnent à cette région son aspect caractéristique. On y rencontre aussi quelques cellules à cristaux.

Sur des parties jeunes on distingue plus facilement ces divers éléments et surtout les fibres péricycliques, les tubes cribreux et les cellules à cristaux.

La partie ligneuse du faisceau présente aussi quelques caractères particuliers.

D'abord l'extrémité interne est entourée d'une et quelquefois de plusieurs assises de cellules à parois épaisses, et dont l'aspect nacré rappelle celui des bandes celluloseuses de la région libérienne externe. Les vaisseaux ponctués sont moins nombreux que dans les axes ordinaires et moins larges (36 μ au plus au lieu de 42 et 46). Les fibres, plus rares, forment des groupes isolés dans la masse des cellules ponctuées et des trachéides qui ont une importance prépondérante.

La moelle est active dans toute son étendue. Nombre de ses cellules ont des parois striées.

PÉDICELLES. — L'épiderme est recouvert d'une cuticule épaisse.

Les cellules des deux premières assises de l'écorce présentent des épaississements angulaires qui rappellent les tissus collenchymateux. A la maturité on ne trouve aucune trace

de division cellulaire indiquant la formation d'une couche de liège, tandis que, à ce moment, ce tissu est parfaitement développé sur l'axe primaire de l'inflorescence. Le reste du parenchyme cortical est constitué par des cellules à parois minces, pauvres en amidon et en chlorophylle.

Le péricycle possède quelques fibres, en général incomplètement développées, et des cellules de dimensions inégales dont quelques-unes ont des parois inégalement épaissies et d'un aspect nacré.

Bois assez épais, à rayons médullaires nombreux, étroits. Il renferme surtout des trachéides et des cellules de parenchyme ligneux. Les différents vaisseaux, et principalement les vaisseaux ponctués, sont très rares et toujours très étroits. (17 μ au plus.)

La moelle, très réduite, présente au centre quelques grandes cellules.

La structure de l'axe primaire de l'inflorescence se rapproche davantage de celle des rameaux végétatifs. L'écorce est recouverte d'une couche de liège; on trouve des fibres à la périphérie du liber; et dans les faisceaux vasculaires, des fibres et des vaisseaux nombreux. Toutefois ces derniers éléments n'ont jamais qu'un calibre très petit. (27 μ au maximum.)

Grossissement : 70.

	Rameau d'un an.	Axe à fruit.	Pédicelle.
Ecorce.	70	124	28
Péricycle et liber. . .	64	34	18
Bois.	84	70	24
Moelle.	400	90	15
	318	318	85

Cercis siliquastrum (L.) (pl. XII, fig. 4, 3). — L'apparition des fleurs, même sur les parties les plus âgées de la plante, devait rendre intéressante l'étude des axes floraux.

Par analogie avec la localisation que nous ont présentée deux espèces précédemment examinées (*Salisburya adiantifolia* et *Cytisus Laburnum*), on pouvait, en effet, se demander si les parties du tronc qui portent les axes florifères ne possédaient pas une organisation particulière et susceptible d'expliquer cette étrangeté. On verra que les faits justifient cette hypothèse.

RAMEAU DE L'ANNÉE. — L'écorce d'un rameau feuillé adulte présente une assez forte couche de liège formé par les cellules de la première rangée sous-épidermique, un tissu collenchymatoïde assez abondant et un parenchyme cortical arrondi dont les couches les plus profondes sont assez riches en cristaux rhombiques d'oxalate de chaux.

Chaque faisceau libéro-ligneux est, en quelque sorte, revêtu d'un arc de fibres assez lâchement unies et auxquelles s'ajoutent des cellules cristalligènes et des cellules scléreuses; le liber est remarquable par l'abondance des cristaux, et enfin, la partie fibro-vasculaire contient des fibres, du parenchyme ligneux court, des trachéides à épaississements spiralés, des vaisseaux ponctués ou à la fois ponctués et annelés, des vaisseaux annelés et des trachées.

Les premiers de ces vaisseaux, dont le diamètre est toujours assez considérable, sont ou isolés ou disposés en files radiales, et alors ils sont ordinairement en contact par leurs faces tangentielles.

La moelle centrale perd de bonne heure son activité. Ses cellules se vident ou ne contiennent plus que quelques grains d'amidon, leurs parois ponctuées se lignifient et se colorent en jaune par la solution alcoolique d'aniline.

RAMEAUX FLORIFÈRES. — Les pédicelles sont portés sur des axes très courts qui, on le sait, apparaissent avant les feuilles, soit sur diverses parties du tronc, soit sur les traces foliaires de l'année précédente.

Ces rameaux très courts se distinguent des pousses feuillées de même âge par quelques caractères.

Leurs cellules épidermiques sont plus grandes, leur écorce est plus épaisse et formée de cellules de forme irrégulière et à parois souvent inégales. Ils ne possèdent jamais de suber.

Les fibres pérycylques n'existent point; à leur place on trouve des cellules aplaties tangentielllement et dont les parois épaisses, colorées en violet pâle par le chloro-iodure de zinc, sont formées de cellulose pure.

Tous les éléments du liber ont un diamètre transversal faible, les tubes cribreux sont courts.

Le bois ne renferme qu'un petit nombre de vaisseaux à diamètre toujours très faible.

Enfin, la moelle peu abondante est constituée par des cellules à parois épaisses. Elles contiennent une grande quantité d'amidon.

PÉDICELLES. — L'écorce est abondante et riche en amidon. Les cellules de la périphérie, plus grandes que les autres, ont leurs parois épaissies et collenchymateuses.

L'anneau libéro-ligneux présente extérieurement des fibres semblables à celles des rameaux feuillés et semblablement disposées.

Le bois a la même composition que dans ces axes; mais, comme toujours, le calibre des vaisseaux est considérablement réduit.

Moelle faible, hétérogène, comme dans les rameaux feuillés.

Structure d'une branche de cinq ans au point d'émergence d'un rameau floral. — Si à l'aide de coupes menées en sens divers on cherche à se rendre compte de la structure d'une branche âgée, au point d'émergence d'un rameau floral, on reconnaît que ce dernier rameau constitue le prolongement d'une sorte d'axe interne, dont les pousses annuelles et sympodiques, s'échelonnent les unes au-dessus des autres.

La moelle de la branche mère se continue dans ce rameau ;

et tout autour de lui, les couches annuelles s'arrêtent et modifient leur composition. Ainsi, la couche de la première année diminue d'épaisseur, ses faisceaux perdent la plupart de leurs vaisseaux ponctués, tandis que les parois de ses fibres acquièrent, en général, une épaisseur plus grande.

La couche de la deuxième année subit les mêmes modifications et, en outre, ses éléments changent de direction, deviennent plus ou moins obliques et semblent se porter vers la sortie du rameau.

Les couches des années suivantes présentent les mêmes particularités, de sorte que, dans l'intérieur de la branche mère, la moelle du rameau floral est enveloppée par les couches ligneuses successives qui épaississent cette branche.

Enfin, sur les coupes longitudinales, aussi-bien que sur les coupes horizontales, on voit que la moelle de ce rameau intérieur est formée d'une succession de parties séparées les unes des autres par une sorte de diaphragme dont les cellules, disposées sur plusieurs rangs, sont plus courtes et ont des parois plus épaisses que celles qu'elles délimitent.

Quant à la portion externe du rameau floral, on reconnaît qu'elle présente, à partir de sa base, une série de bourgeons. De ces bourgeons la plupart périssent à la fin de la période végétative, mais il en est quelques-uns qui persistent. Ceux-là ou celui-là, sont toujours contigus à l'écorce. Ils passent l'hiver, se développent au premier printemps et continuent la direction du rameau interne.

S'ils viennent à périr, l'extrémité de ce rameau interne ne tarde pas à être recouverte par l'écorce de la branche et plus tard elle est englobée dans les formations ligneuses qui se poursuivent.

La floraison est, dès lors, définitivement suspendue en ce point, tandis qu'elle persiste partout où les bourgeons, formés à la base du rameau, conservent leur vitalité.

On peut donc considérer l'ensemble de cette formation comme un axe à fruit.

Les mesures données dans le tableau suivant donneront une idée du développement relatif des diverses régions anatomiques de ces différents axes.

Grossissement : 70.

	Rameau 1 an.	Rameau floral.	Pédicelle.
Ecorce..	20	65	35
Liber..	26	30	20
Bois.	42	75	30
Moelle (petit diamètre)	67	35	20
	155	205	105

Les principaux caractères que nous ont offert les pédicelles dans les trois espèces qui viennent d'être décrites, se retrouvent dans la plupart des autres légumineuses.

J'en analyserai rapidement quelques-unes.

Brachysema acuminata (R. Br.). — Les pédicelles ont une écorce très épaisse, à grosses cellules courtes. Dans le péricycle, les fibres manquent et sont remplacées par des cellules allongées à épaississements angulaires et d'un aspect collenchymateux. Cet anneau se confond avec l'écorce.

Les faisceaux libero-ligneux restent séparés par de larges bandes de parenchyme et ne possèdent qu'un très petit nombre de fibres et de vaisseaux ponctués très étroits.

La moelle est considérablement réduite.

Lupinus albus (L.). — Les supports floraux présentent aussi une écorce très épaisse à grandes cellules irrégulières.

Les fibres péricycliques, plus grandes que celles de la tige, forment un anneau presque continu ; elles sont accompagnées de un-deux rangs de cellules assez grandes qui les séparent du liber. Celui-ci est très épais.

Le bois, très développé, est presque exclusivement fibreux dans sa moitié externe. Comme toujours, les vaisseaux ont un calibre considérablement rétréci, et leur nombre est fortement diminué.

La moelle homogène n'a qu'un diamètre très faible.

Médicago lupulina (L). — L'axe primaire de l'inflorescence et les pédicelles ont un contour arrondi, tandis que la tige est anguleuse.

L'écorce est dépourvue des faisceaux de collenchyme qui, dans les rameaux, forment en quelque sorte le squelette des côtes.

Le péricycle prend un accroissement très considérable et se montre formé extérieurement par de grosses fibres, intérieurement par un tissu collenchymatoïde à petits éléments.

Les vaisseaux du bois sont moins nombreux et un peu moins larges ; enfin, la moelle perd une partie de son diamètre.

Lathyrus Sylvestris (L). — L'écorce de l'axe primaire de l'inflorescence du *Lathyrus Sylvestris* et celle des pédoncules possède, au dessous de l'épiderme, un rang de cellules collenchymateuses, cellules qui, dans la tige, sont groupées à la base des ailes marginales. Ces ailes manquent dans les axes floraux.

L'épaisseur de l'écorce, la diminution du nombre et du calibre des vaisseaux ponctués et la réduction de la moelle sont, avec la plus grande épaisseur des parois de tous les éléments du bois, les principaux caractères des pédicelles dans cette espèce.

Lathyrus aphaca (L). — Les pédicelles ont une écorce moins différenciée que celle de la tige. Aux angles, elle est dépourvue de collenchyme et ne contient pas de faisceaux corticaux. Dans l'écorce des pédicelles comme dans la tige, les fibres péricycliques font saillie au niveau des faisceaux libéro ligneux, dont elles sont séparées par deux et quelquefois trois rangées de grandes cellules qui lignifient leurs parois. Les faisceaux libéro-ligneux sont organi-

sés comme ceux de la tige, mais les différents vaisseaux, surtout les vaisseaux ponctués, y sont moins nombreux et moins larges.

La moelle est très réduite.

Styphnolobium Japonicum (Sch). — Cette espèce est remarquable parce que les différences caractéristiques des axes floraux s'accroissent brusquement dans les pédicelles et sont peu marquées dans les axes primaires et secondaires de l'inflorescence.

L'écorce homogène est formée par des cellules courtes à section transversale arrondie ; ces cellules contiennent beaucoup d'amidon et de chlorophylle au moment de l'anthèse.

Le pérycycle, dépourvu de fibres et de cellules scléreuses, éléments très développés dans les rameaux feuillés, est formé par une couche collenchymatoïde, comme dans le *Cytisus laburnum* et le *Brachysema acuminata*.

Le bois contient quelques fibres, des cellules de parenchyme ligneux et un petit nombre de vaisseaux à canal toujours très étroit.

La moelle, active dans toute son étendue, comme celle des rameaux végétatifs, n'a qu'une faible épaisseur.

Poinciana Gilliesii (Hook). — Tandis que l'écorce des pédicelles perd, dans les espèces précédemment examinées quelques-uns des tissus qu'elle offre dans la tige, elle acquiert dans celle-ci une couche de collenchyme qui manque presque entièrement sur les autres axes. Comme il arrive ordinairement, elle est dépourvue de suber et son épaisseur est considérable.

L'anneau libéro-ligneux et la moelle n'offrent que les modifications ordinaires, mais moins accusées que dans la plupart des autres espèces.

Il en est à peu près de même dans les pédicelles du *Cassia Corymbosa* (Lam.).

Acacia latifolia (Desf.). — L'écorce des pédicelles est formée par de grandes cellules disposées sur quatre-cinq rangs et toutes semblables entre elles, tandis que celles de la tige diffèrent par leurs dimensions, celles de la région interne étant plus larges et plus courtes.

Le péricycle est moins développé que dans la tige et dépourvu de cellules scléreuses.

Dans la portion ligneuse du faisceau, on constate que les vaisseaux ponctués, parfois disposés en files radiales, sont moins nombreux et ont un calibre inférieur à ceux de la tige. Intérieurement, les faisceaux se terminent par une couche de cellules à parois épaisses et ponctuées.

Moelle réduite.

Acacia cultriformis (A. Cunningham). — L'écorce, très volumineuse, est entièrement homogène. Sa dernière rangée est formée par des cellules plus petites, un peu aplaties tangentiellement et dont la paroi interne est irrégulièrement épaissie. Les fibres du péricycle disparaissent en partie et sont remplacées par des cellules courtes, mais allongées transversalement et dont les parois, d'aspect collenchymateux, se colorent en violet lorsqu'on les traite par le chloroiodure de zinc. Ces cellules dessinent une sorte de réseau à la périphérie du liber, qui est peu abondant.

Gleditschia triacanthos (L.). — Cette plante donne lieu aux mêmes remarques que toutes celles qui ont été précédemment examinées. Les caractères des axes floraux s'accroissent brusquement sous les pédicelles.

Si on compare entre eux, au moment de l'anthèse, les axes primaires d'inflorescences de sexe différent, on constate quelques différences.

L'écorce est un peu plus épaisse dans les inflorescences mâles, mais elle est beaucoup moins riche en amidon et en chlorophylle.

Le liber est moins épais.

Le bois est moins bien organisé, et les vaisseaux annelés seuls ont des parois épaissies et lignifiées, tandis que, dans les axes primaires des inflorescences femelles, les fibres sont déjà nettement formées. Enfin, dans ces derniers axes, les gros vaisseaux sont plus nombreux et plus volumineux.

La moelle des axes femelles est active dans toute son étendue et renferme des quantités d'amidon très considérables, tandis que ses cellules centrales sont vides dans les axes mâles, ou ne contiennent que des macles d'oxalate de chaux. Elle est aussi un peu plus volumineuse.

En résumé, les axes floraux mâles semblent frappés de déchéance.

Je réunirai dans le tableau suivant les mesures des diverses parties de la tige et des axes floraux des espèces qui viennent d'être passées en revue.

Grossissement : 70.

Rameau. Axe primaire. Pédicelle.

Brachysema acuminata.

Ecorce.	46	»	46
Péricycle, liber et bois.	90	»	24
Moelle.	70	»	43
	476	»	83

Lupinus albus.

Ecorce.	30	»	44
Péricycle, liber et bois.	84	»	72
Moelle.	164	»	26
	278	»	142

Medicago lupulina.

Ecorce.	40	6	8
Péricycle, liber et bois.	60	26	22
Moelle.	150	46	5
	220	48	35

Lathyrus Sylvestris.

Ecorce.	40	44	30
Péricycle, liber et bois.	80	84	88
Moelle.	407	70	23
	497	468	441

Lathyrus Aphaca.

Ecorce.	6	»	48
Péricycle, liber et bois.	40	»	40
Moelle.	46	»	40
	92	»	68

Syphnolobium japonicum.

Ecorce.	22	»	28
Péricycle, liber et bois.	152	»	42
Moelle.	75	»	8
	249	»	48

Poinciana Gilliesii.

Ecorce.	24	»	32
Péricycle, liber et bois.	446	»	90
Moelle.	400	»	72
	240	»	494

Cassia corymbosa.

Ecorce.	20	} 36	48	} 38	48	} 36
Péricycle et liber.	46		20		48	
Bois.	22		42		7	
Moelle.	57		39		26	
	445		89		69	

Acacia latifolia.

Ecorce.	44	»	44
Péricycle, liber et bois.	44	»	50
Moelle.	37	»	24
	95	»	448

Acacia cultriformis.

Ecorce.	20	»	34
Péricycle et liber.	48	»	42
Bois.	36	»	20
Moelle.	40	»	5
	444	»	74

Gleditschia triacanthos.

	Rameau adulte.		Pédicelle à la maturité.
Ecorce.	26	»	44
Péricycle et liber.	40	»	36
Bois.	434	»	24
Moelle.	460	»	30
	360	»	134

Gleditschia triacanthos.

	Axe primaire ♂ jeune.	Axe primaire ♀ jeune.
Ecorce.	26	30
Péricycle, liber et bois.	44	36
Moelle.	46	49
	116	115

Pomacées.

***Pyrus communis* (L.)** (pl. XIII, - XIV). — Je ne m'arrêterai pas à décrire l'organisation d'un rameau d'un an, organisation qui est connue de tous les botanistes, et j'examinerai d'abord la structure des axes à fruit.

AXES A FRUIT. — Les fleurs du Poirier naissent généralement, comme on sait, sur des axes particuliers, à entrenœuds très rapprochés et dont la distinction paraît avoir été faite pour la première fois par le jardinier de Louis XIV, La Quintinie.

Ces rameaux diffèrent sensiblement des axes végétatifs ordinaires : 1° par le développement relatif des diverses régions, écorce, anneau libéro-ligneux, moelle ; 2° par leur composition anatomique.

DÉVELOPPEMENT RELATIF. — Il résulte de nombreuses mesures prises sur des axes à fruit appartenant aux individus les plus divers, que, dans ces rameaux, l'écorce et la moelle ont, par rapport à l'anneau ligneux, une importance beaucoup plus grande que dans les axes feuillés.

Le tableau suivant donne la moyenne de ces mesures.

Grossissement : 70.		
	Rameau feuillé (1 an).	Axe à fruit (1 an).
Ecorce.	72	460
Péricycle et liber.	75	73
Bois.	425	405
Moelle.	97	425
	369	463

Pour des axes ayant le même diamètre, 400 par exemple, les rapports seraient donc les suivants :

	Rameau de 1 an.	Axe à fruit de 1 an.
Ecorce.	49,54	34,55
Péricycle et liber.	20,30	45,76
Bois.	33,87	22,67
Moelle.	26,29	26,99

Ces derniers chiffres font. encore mieux que les premiers, ressortir le développement de l'écorce ^(a).

COMPOSITION ANATOMIQUE. — Dans les branches à fruit comme dans les branches à bois, les cellules épidermiques ne tardent pas à donner naissance à une couche de liège.

La zone externe de l'écorce est collenchymatoïde comme dans les axes feuillés, mais elle est moins régulière. Les cellules qui la constituent sont assez souvent divisées par des cloisons radiales; elles sont toujours un peu aplaties dans le sens tangentiel. La zone interne n'offre rien de particulier.

Ce cylindre central diffère de celui de la tige. En effet, les fibres du péricycle sont ici très rares, très courtes et dis-

^(a) On pourrait attribuer cette épaisseur de l'écorce à une erreur de mesure due à l'épaississement produit par le coussinet des feuilles. C'est là évidemment une cause d'erreur. Cependant, elle ne modifie pas sensiblement les résultats. Il suffit, pour qu'elle soit négligeable, de choisir des lambourdes vigoureuses à entrenœuds écartés, et à mesurer les rayons dans les seules parties qui ne correspondent pas à la sortie des faisceaux foliaires.

séminées. Souvent leur présence est marquée par une grande quantité de cristaux rhombiques d'oxalate de chaux réunis à leur niveau et par lesquels elles sont en quelque sorte recouvertes.

Il faut, pour les mettre en évidence, traiter les coupes par l'acide chlorhydrique. On voit alors que les fibres sont entourées par de très nombreuses cellules cristalligènes, disposées en files longitudinales et formant de véritables faisceaux.

Cette région se continue par des cellules de longueur et de largeur variables, cellules parmi lesquelles ne tardent pas à apparaître les tubes cribreux, réunis par des anastomoses fréquentes. Ces tubes sont semblables à ceux des autres axes, mais plus courts.

Les rayons médullaires, beaucoup plus courts que dans les rameaux végétatifs, sont aussi moins espacés.

La composition anatomique des compartiments est la même. Elle comprend des fibres, des cellules de parenchyme ligneux et des vaisseaux ponctués, rayés, annelés et spiralisés. Mais les fibres sont moins nombreuses, et les vaisseaux, surtout les vaisseaux ponctués, ont un calibre plus faible et sont plus rares.

Les cellules de la moelle sont gorgées d'amidon. Elles paraissent disposées d'une manière moins régulière. Mais ce n'est là qu'un effet de la déformation résultant de la sortie des faisceaux foliaires.

Pedicelle (pl. XIII). — La structure du pédicelle diffère notablement de celle des rameaux à bois et de celle des rameaux à fruit.

A la maturité, le pédoncule est recouvert d'une épaisse couche de liège, au-dessous duquel le parenchyme cortical est constitué de la manière suivante :

Les cellules périphériques sont isodiamétriques et rangées

en files verticales régulières. Leurs parois sont épaisses et collenchymatoïdes; elles contiennent un peu de chlorophylle.

Au-dessous, le parenchyme est formé de cellules irrégulières, souvent allongées transversalement, et auxquelles sont mélangés des groupes plus ou moins considérables de cellules scléreuses. Ces groupes deviennent de plus en plus serrés à mesure qu'ils sont plus rapprochés du liber.

Le système libéro-ligneux consiste en six ou huit faisceaux distincts et séparés par de larges bandes de parenchyme, dont les cellules allongées horizontalement et dans le sens perpendiculaire au rayon, ont des parois très minces, ponctuées et formées par de la cellulose pure.

A chaque faisceau correspond extérieurement un groupe arciforme très épais de fibres à parois très solides, auxquelles s'ajoutent quelques cellules pierreuses et intérieurement plusieurs rangées de parenchyme court, mou, entremêlé d'un petit nombre de fibres assez souvent isolées.

Le liber est bien développé et ses éléments ont des dimensions transversales plus uniformes que dans les autres axes.

La portion ligneuse pauvre en fibres (on n'en trouve qu'à la périphérie) contient un assez grand nombre de vaisseaux ponctués toujours d'un calibre très faible. Les vaisseaux spiraux et les vaisseaux annelés sont entourés par des cellules de parenchyme ligneux mou et comme revêtu par des cellules scléreuses.

La moelle est très petite. Son contour est irrégulier. Les cellules de sa partie centrale sont sclérifiées et séparées du bois primaire par une bande plus ou moins large de cellules à parois très minces, actives, mais ne contenant qu'une très petite quantité d'amidon.

En résumé, les *Pédicelles* sont caractérisés par la grande épaisseur de l'écorce, par la disjonction des faisceaux libéro-ligneux que séparent de larges bandes de parenchyme, par

le faible développement de l'écorce et enfin par l'abondance des cellules scléreuses qui sont répandues dans la moelle, l'écorce et jusque dans les rayons médullaires.

Les *axes à fruit* diffèrent anatomiquement des axes feuillés par le grand développement de leur écorce et de leur moelle, par l'absence ou du moins par la très grande rareté des fibres du périycle, par le nombre considérable des cellules cristalligènes répandues à la périphérie du liber, enfin par la composition du bois qui est pauvre en fibres et en vaisseaux ponctués. Ces vaisseaux ont toujours un calibre inférieur à celui qu'ils possèdent dans les axes végétatifs.

Malus communis (D). — Cette espèce, dont l'organisation est très voisine de celle du Poirier, possède aussi des axes à fruit.

AXES A FRUITS. — L'écorce est très épaisse et renferme de nombreux cristaux rhomboédriques et des macles sphériques d'oxalate de chaux. Les fibres du périycle sont rares et en quelque sorte remplacées par des files de petites cellules cristalligènes. Ces cellules abondent aussi dans le liber, où elles sont mêlées aux tubes cribreux et au parenchyme libérien. Le bois, peu épais, contient beaucoup de cellules de parenchyme ligneux et un petit nombre de fibres. Les vaisseaux ponctués sont moins nombreux et moins larges que dans les rameaux végétatifs. La moelle est active dans toute son étendue et non hétérogène comme dans la tige. Ses cellules sont gorgées d'amidon ; quelques-unes renferment des macles d'oxalate de chaux.

PÉDICELLES. — Les pédicelles possèdent une mince couche de liège ; leur écorce est considérable, souvent plus épaisse d'un côté que de l'autre. Une bande d'épais faisceaux de fibres séparées par des cellules aplaties tangentiellement, entoure le cylindre central. A ces fibres sont mêlées des cellules scléreuses. Le liber est peu volumineux. Le bois

forme un anneau continu d'un rayon assez faible. Il contient beaucoup de fibres ligneuses et un petit nombre de vaisseaux ponctués dont le calibre est toujours minime.

Les cellules de la moelle sont allongées et pauvres en amidon au moment de la maturité; à la périphérie elles épaississent fortement leurs parois.

Les pédicelles du *Malus cerasifera* (L.) se rapprochent beaucoup de ceux du Pommier commun.

Sorbus hybrida (L). — Les fleurs du *Sorbus hybrida* naissent à l'extrémité d'axes raccourcis dont l'organisation présente, avec celle des axes à fruit déjà examinés, quelques différences à côté d'analogies nombreuses.

Comme dans les rameaux végétatifs, l'écorce y est entourée d'une forte couche de liège suivie d'une zone collenchymatoïde à laquelle succède graduellement un parenchyme assez lâche, très riche en chlorophylle et en macles arrondies d'oxalate de chaux. Terminée par deux assises de cellules intimement unies entre elles et remplies d'amidon, l'écorce a une épaisseur beaucoup plus grande que dans les axes feuillés.

Les fibres qui manquent, pour ainsi dire, au péricycle des rameaux fructifères du Poirier et du Pommier, existent dans celui du Sorbier; seulement elles sont moins nombreuses que dans les axes feuillés. Les faisceaux qu'elles forment sont plus étroits, moins épais et séparés par des intervalles plus considérables. Le liber est assez semblable à celui des axes ordinaires; il contient une plus grande quantité de cellules à cristaux.

Le bois, peu épais, a ses faisceaux séparés par de larges rayons médullaires. Les fibres ligneuses sont abondantes, surtout à la périphérie; les vaisseaux ponctués sont moins fréquents et moins larges.

Enfin la moelle est homogène au lieu d'être formée par des cellules les unes actives, les autres inertes; elle est gorgée d'amidon.

PÉDICELLES. — Les pédicelles ont une écorce considérable eu égard leur diamètre. Les cellules intérieures de cette écorce ont, au moment de la maturité, toutes leurs parois épaisses et lignifiées. Elles forment ainsi un anneau complet autour du cylindre libéro-ligneux. Le diamètre des fibres du périycle est plus grand que dans les autres axes. Enfin, quelques grandes cellules, inégalement disséminées dans le liber, deviennent scléreuses.

Le bois ne contient pas de fibres ligneuses, mais seulement des trachéides. Les cellules de parenchyme ligneux sont abondantes. Les vaisseaux autres que les trachées sont très rares.

La moelle est très réduite. Toutes les cellules ont des parois épaisses et lignifiées.

Les axes à fruit du *Sorbus americana* (Pursh) diffèrent de ceux du *Sorbus hybrida* par la très grande diminution du nombre des fibres du périycle vers l'extrémité de l'axe.

Amygdalées.

Prunus domestica (L). — Les axes à fruit de cette espèce ont une organisation assez semblable à ceux des Pomacées.

L'écorce, très épaisse, contient une grande quantité de cellules cristalligènes.

Ces cellules sont aussi très nombreuses dans le liber et, comme chez le poirier, le pommier, etc., elles sont accumulées dans le périycle et masquent en partie la présence des fibres qui sont, du reste, très rares et éparses.

Le liber n'offre rien de particulier.

Le bois est parcouru par de nombreux rayons médullaires. Les fibres ligneuses sont très rares. Les vaisseaux ponctués, peu nombreux, ont toujours un calibre transversal réduit.

Active dans toute son étendue, alors qu'elle est hétérogène dans les rameaux végétatifs, la moelle est un peu

moins volumineuse (31, 91 pour cent, au lieu de 38, 48).

Les *pédicelles* ont une structure très voisine de celle qu'ils nous ont présentée chez les Sorbiers. A leur périphérie, on remarque une mince couche de liège, incomplète du reste. Le développement du liber est considérable, la moelle a un diamètre très petit. Comme toujours, les vaisseaux séveux sont rares et d'un calibre très faible.

Amygdalus communis (L). — Les *rameaux à fruit* de cette espèce possèdent une écorce très épaisse, où abondent les cristaux d'oxalate de chaux et un bois mince précédé d'un liber très développé. Les rayons médullaires sont nombreux, les vaisseaux ponctués sont rares et étroits, la moelle, un peu moins abondante que dans les axes feuillés ordinaires, est formée de cellules inégales dont les plus grandes contiennent ordinairement une macle arrondie d'oxalate de chaux. Cette moelle est homogène et, comme d'ordinaire, riche en amidon.

La seule particularité remarquable de ces axes, consiste dans la présence, à la périphérie du liber, d'une couche de cellules irrégulières à parois irrégulièrement épaissies et formées de cellulose pure. L'ensemble de ces cellules constitue des bandes d'un aspect nacré, et en tout semblables à celles qui ont été décrites dans les axes à fruit du *Cytisus Laburnum*.

Cerasus Avium (L). — Les *pédicelles* naissent sur un axe très court et souvent caduc, que l'on peut considérer comme un axe à fruit.

Il en a, d'ailleurs, l'organisation.

Les *pédicelles* sont remarquables par le développement considérable que prennent les fibres du péricycle. Elles constituent autour du cylindre libéro-ligneux une enveloppe presque interrompue.

Le tableau suivant réunit les dimensions des diverses parties des axes végétatifs et florifères des Pomacées et des Amygdalées examinées :

Grossissement : 70.

Pyrus communis.

	Rameau feuillé.	Axe à fruit.	Pédicelle.
Ecorce.	72	160	100
Péricycle et liber.	75	73	126
Bois.	125	105	41
Moelle.	97	125	63
	369	463	330

Malus communis.

Ecorce.	48	46	28
Péricycle et liber.	44	20	} 26
Bois.	44	34	
Moelle.	30	33	12
	106	133	66

Sorbus hybrida.

Ecorce.	70	110	34
Péricycle et liber.	36	36	48
Bois.	84	50	10
Moelle.	108	92	5
	298	288	67

Sorbus americana.

Ecorce.	109	130	44
Péricycle et liber.	20	60	} 36
Bois.	74	166	
Moelle.	140	143	46
	343	499	96

Amygdalus communis.

Ecorce.	70	120	»
Péricycle et liber.	80	90	»
Bois.	80	74	»
Moelle.	93	105	»
	323	389	»

Prunus domestica

Ecorce.	48	90	40
Péricycle et liber.	52	110	60
Bois.	164	66	56
Moelle.	127	120	25
	391	386	181

Cerasus avium

Ecorce	80	90	46
Péricycle et liber.	60	106	} 44
Bois.	86	48	
Moelle.	120	63	33
	346	307	123

Spiréacées.

Rhodotypus kerrioides (Sieb. et Zucc.). — Même à l'époque de la maturité, les pédicelles de cette plante sont dépourvus de liège, et par là, ils diffèrent de la tige où cette formation se développe de bonne heure aux dépens de la première assise des cellules de l'écorce.

Le parenchyme cortical est un peu plus épais que dans les axes feuillés. Les cellules sont plus grandes et toutes semblables.

Le péricycle, presque entièrement formé de fibres et de cellules scléreuses, est plus épais et plus continu que dans les rameaux végétatifs.

Dans le liber, moins volumineux, les tubes cribreux sont

nombreux et se présentent sous forme de cellules assez longues, à parois lisses, terminées par des surfaces obliques un peu épaissies.

On remarque, dans la partie ligneuse des faisceaux, une diminution très marquée, du nombre des vaisseaux séveux et de leur diamètre.

La moelle, active seulement à la périphérie comme dans la tige, conserve une importance considérable.

Grossissement : 70

	Rameau feuillé.	Pédicelle.
Ecorce.	22	26
Liber et cambium	14	20
Bois.	32	33
Moelle.	83	75
	151	154

Spiræa noblæana (Hook). — AXE PRIMAIRE DE L'INFLORESCENCE. — L'axe primaire de l'inflorescence diffère des rameaux végétatifs, par l'ensemble des caractères généraux qu'on retrouve dans les supports de la fleur et par une particularité qu'il n'est pas sans intérêt de mentionner.

En effet, tandis que les axes feuillés présentent, immédiatement au-dessous de l'épiderme, une couche de cellules collenchymateuses qui ne tardent pas à se déformer, à mourir, et même à disparaître, par suite de la sclérification des parois des cellules adjacentes à l'endoderme; ces cellules persistent dans l'axe primaire de l'inflorescence, même passée l'époque de la maturité des fruits, et les cellules qu'elles recouvrent ne sclérifient jamais leurs parois.

PÉDICELLES. — Cette persistance de la vie dans la totalité de l'écorce s'observe aussi dans les pédicelles, et ses éléments sont assez volumineux et partout identiques.

Les pédicelles diffèrent encore de la tige par l'épaisseur plus grande de l'écorce, par le faible diamètre de la moelle, dont toutes les cellules fixent le rouge d'aniline; enfin, par

la composition anatomique des faisceaux ligneux qui ne contiennent pas de fibres, mais seulement quelques vaisseaux rayés très petits, disposés en files rayonnantes, et des trachées. Enfin, ces faisceaux sont séparés par des rayons médullaires, dont les cellules, disposées sur trois-quatre rangs, ont, comme celles de la moelle, leurs parois épaisses et lignifiées.

Grossissement : 70		
	Rameau de l'année.	Pédicelle.
Ecorce.	46	42
Péricycle, liber et cambium.	44	6
Bois.	46	4
Moelle.	53	4
	99	26

Rosacées.

Rosa Bengalensis (Pers.). PÉDICELLE. — L'écorce des pédicelles peut être, comme celle de la tige, subdivisée en trois zones : une externe, sous épidermique, collenchymateuse ; une moyenne, riche en chlorophylle ; et, enfin, une troisième interne, incolore et dont les cellules sont remplies de protoplasma.

De distance en distance, la couche de collenchyme est interrompue et remplacée par des cellules de parenchyme vert. Les cellules de la zone interne contiennent, les unes de l'amidon, les autres une matière azotée qui brunit fortement par le chloro-iodure de zinc ; enfin, on y remarque aussi quelques cellules contenant de gros cristaux d'oxalate de chaux. Cette organisation est, du reste, celle de l'écorce des axes végétatifs, et la seule particularité à noter consiste dans l'épaisseur plus considérable de l'écorce des pédicelles.

Le bois est composé d'un grand nombre de faisceaux libéro-ligneux elliptiques, toujours nettement distincts et

séparés par de larges rayons médullaires. Ils sont disposés suivant deux cercles concentriques au moins, et de telle sorte que l'arc fibreux d'un faisceau du second rang coïncide à peu près avec la partie moyenne du liber d'un faisceau du cercle extérieur.

L'ensemble de cette formation décrit donc un polygone irrégulier, aux angles duquel on remarque deux faisceaux divergents et qui s'ouvrent, comme pour loger l'extrémité interne du faisceau qui constitue l'angle saillant.

Quelques-uns de ces faisceaux sont, en quelque sorte, conjugués, c'est-à-dire formés de deux faisceaux opposés bois à bois. Dans ce cas, le faisceau qui a son liber tourné vers le centre de l'axe est toujours beaucoup moins développé que l'autre.

Chacun de ces deux faisceaux présente, extérieurement, un endoderme à cellules plus petites que celles du parenchyme cortical et remplies d'amidon, un arc fibreux très épais au centre, et enfin, un liber volumineux à tubes cribreux terminés par des plaques épaisses. Dans la partie ligneuse on ne trouve que du parenchyme ligneux et des vaisseaux ponctués, rayés, spiralés, d'un calibre toujours très petit (9 μ au lieu de 20 comme pour la tige). Ces vaisseaux, peu nombreux du reste, sont disposés en séries radiales.

Tandis que la moelle des axes végétatifs est hétérogène et constituée à la périphérie par des cellules petites allongées, pleines d'amidon; au centre, par des cellules amples, vides, à parois minces, cellules groupées en étoile autour d'une cellule centrale, la moelle des pédicelles est active dans toute son étendue et remplie d'amidon.

Grossissement : 70

	Rameau de l'année.	Pédicelle.
Ecorce.	26	52
Pericycle, liber et bois.	30	60
Moelle.	104	60
	160	172

Rosa Canina (L.). — Les pédicelles du *Rosa Canina* présentent la plupart des particularités qui viennent d'être indiquées dans le *Rosa bengalensis* : cependant, les faisceaux libéro-ligneux sont toujours distincts, séparés par de larges rayons médullaires et disposés sur un seul cercle.

Grossissement : 70		
	Rameau de l'année.	Pédicelle.
Ecorce.	56	74
Pericycle, liber et bois.	58	30
Moelle.	407	55
	224	459

Fragaria vesca (L.) (pl. XVI, fig. 1-3). — La souche des fraisiers émet deux sortes d'axes : les coulants ou rejets, et les hampes ou tiges florales.

Ces différentes parties nécessitent un examen séparé.

1° *Souche*. — L'écorce, très épaisse, est recouverte d'un épiderme à cellules amples, dont les parois tangentielles sont beaucoup plus épaisses que les parois latérales. L'épiderme est suivi de quelques rangées de collenchyme, dont les cellules sont remplies d'amidon. Comme celles de l'épiderme, ces dernières cellules sont aplaties par la pression.

Le parenchyme cortical est formé de cellules d'autant plus grosses, qu'elles sont plus intérieures; il se termine par une assise très riche en amidon, en dedans de laquelle on trouve plusieurs autres rangées de cellules aplaties, à parois latérales ondulées. Ces cellules, nées d'une couche génératrice placée à la périphérie du liber, se subérifient et constituent une lame subéreuse qui détermine l'exfoliation des portions extérieures de l'écorce.

Le liber est très épais et formé uniquement par du parenchyme libérien et des tubes cribreux.

Le bois est constitué par des faisceaux qui séparent de larges bandes de parenchyme. Ses éléments sont quelques

fibres courtes à parois moyennement épaisses, une grande quantité de cellules de parenchyme ligneux et des vaisseaux de divers ordres, disposés en files radiales plus ou moins complètes. Des rayons médullaires très nombreux, à cellules peu volumineuses, divisent le bois des faisceaux en compartiments d'une grande régularité.

La moelle est homogène et ses cellules, un peu irrégulières, contiennent toutes de l'amidon.

2° *Rejet*. — Sa structure diffère beaucoup de celle de la souche.

L'épiderme recouvre une mince couche de collenchyme auquel succèdent deux assises de cellules très riches en amidon. Le parenchyme cortical est ensuite constitué par des éléments beaucoup plus considérables et qui laissent entre eux de nombreux méats. Les cellules les plus internes sont plus petites que les autres et gorgées d'amidon. (Endoderme.)

Le péri-cycle est fibreux et forme un anneau continu, que suit un liber peu abondant.

Le bois est presque uniquement composé par des vaisseaux disposés en files rayonnantes contiguës ou séparées par une seule rangée de cellules de parenchyme ligneux. Extérieurement, chaque faisceau présente quelques fibres ligneuses.

Les vaisseaux de la région moyenne de chaque faisceau sont beaucoup plus larges que les autres. Ce sont des vaisseaux ponctués à ponctuations allongées transversalement.

Les trachées sont très nombreuses et à spires plus ou moins rapprochées.

Moelle ample, homogène, à cellules allongées.

3° *Tige florale*. — Son organisation se rapproche de celle des coulants, mais elle en diffère par un développement plus considérable de l'écorce et par une diminution très marquée du nombre et du calibre des vaisseaux.

PÉDICELLES. — L'écorce, très volumineuse, se termine par deux assises de cellules riches en amidon et unies entre elles d'une manière très intime.

Le péricycle possède des fibres formant un anneau continu.

La partie interne de chaque faisceau ne contient que des vaisseaux rayés et des trachées. Le calibre de ces vaisseaux, surtout des premiers, est toujours très faible. Il y a quelque intérêt à rapprocher ici les mesures des vaisseaux séveux des différents axes que nous venons d'examiner.

Je donnerai seulement les dimensions *maxima*, en notant que les vaisseaux qui les présentent, sont à peu près aussi nombreux dans les divers axes.

Souche.	23 μ
Rejet.	34 μ
Hampe.	44 μ
Pedicelle.	6 μ

Quelques cellules de parenchyme ligneux à parois épaissies terminent extérieurement les faisceaux.

Des rayons médullaires assez larges les séparent, pénètrent dans leur partie libérienne et arrivent jusqu'à l'anneau fibreux péricyclique. Toutes les cellules de ces rayons, et principalement celles qui les terminent extérieurement, prennent des parois épaissies, de telle sorte que le liber propre à chaque faisceau est entouré d'une sorte de cadre solide formé, en dehors, par un arc fibreux du péricycle, en dedans, par les cellules du parenchyme ligneux de la péryphérie du bois, et sur les côtés, par les cellules lignifiées des rayons médullaires.

Grossissement : 70				
	Souche (1 an).	Rejet.	Hampe.	Pédicelle.
Ecorce.	50	40	44	39
Liber.	24	8	40	40
Bois.	65	42	9	8
Moelle.	200	23	42	17
	339	83	105	74

Myrtacées.

Eugenia acuminata (D. C.). — Si on compare les pédicelles de cette espèce ou ceux de l'*Eugenia australis* à un rameau feuillé de même âge, on constate que leur écorce est plus développée, que la couche de liège qui, dans les rameaux, apparaît au-dessous de l'endoderme et des fibres du péricycle, ne s'y forme pas, ou tout au moins ne se produit qu'à une époque beaucoup plus tardive, enfin que la moelle est beaucoup moins développée.

A la périphérie la moelle présente, dans les deux sortes d'axes, une couche de méristème où s'organisent de véritables fibres et du liber.

Grossissement : 445.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	25	40
Liber et bois. . .	48	49
Moelle.	24	42
	67	74

Granatées.

Punica granatum (L.). — Les pédoncules très courts du *Punica granatum* diffèrent d'un entre-nœud feuillé par leur écorce plus épaisse et dépourvue de liège, enfin par le moindre développement du liber et de la moelle. Le bois n'offre pas de modifications bien marquées ; cependant il y a diminution du nombre des gros vaisseaux et réduction de leur calibre.

Comme dans les axes feuillés, l'étui médullaire est suivi d'un véritable liber interne, dont les tubes cribreux sont plus grands que ceux du liber externe.

	Rameau.	Pédicelle
Ecorce.	48	24
Liber et bois. . .	88	74
Moelle.	33	29
	139	127

Calycanthées.

Calycanthus macrophyllus (Hartw.). — On sait que la tige des *Calycanthus* présente cette particularité d'avoir dans son écorce quatre faisceaux libéro-ligneux renversés qui correspondent aux angles extérieurs.

Des faisceaux corticaux existent aussi dans les pédicelles, mais ils sont plus nombreux. Ordinairement, on en compte sept, quelquefois huit. Dans le premier cas, l'un d'eux peut être double.

Mais cette différence n'est pas la seule qui caractérise les axes floraux.

Leur écorce ne forme pas de liège, et son épaisseur est plus grande que dans la tige.

Notons encore que, tandis que les fibres extra-libériennes des faisceaux corticaux pédonculaires sont plus grandes que celles de ces mêmes faisceaux caulinaires, celles du cylindre central sont, au contraire, beaucoup moins développées dans les pédoncules et peuvent même manquer.

Le liber prend un accroissement considérable.

Les vaisseaux ponctués du bois sont nombreux, mais perdent une partie de leur diamètre transversal.

La moelle, peu abondante, est active dans toute son épaisseur, tandis qu'elle est large et hétérogène dans la tige.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	64	80
Péricycle, liber et bois. .	400	70
Moelle.	420	82
	284	232

Rhamnacées.

Zizyphus vulgaris (L.) (pl. XV). — Le mode de végétation de cette plante rend son étude particulièrement

intéressante. J'examinerai donc avec quelques détails, son organisation et je passerai successivement en revue la structure des renflements qui portent les axes florifères, celle de ces axes, celle des entre nœuds végétatifs, et enfin celle des pédicelles.

1^o *Nœuds*. — Les cellules de l'épiderme donnent naissance à une forte couche de liège qui, peu à peu, s'exfolie. Au-dessous, on trouve un parenchyme cortical très abondant dont les cellules prennent, par le chloro-iodure de zinc, une teinte violette. Toutes ces cellules sont remplies d'amidon.

Le péricycle est dépourvu de fibres; il contient une assez grande quantité de cellules cristalligènes. Quant au liber, il est très volumineux : ses divers éléments sont ordinairement très courts et très fins. A la périphérie des couches libériennes de la deuxième année et des suivantes, on trouve à la fois quelques fibres, quelques cellules scléreuses et des cellules à cristaux.

L'anneau ligneux est interrompu de distance en distance pour la sortie des faisceaux qui se rendent aux bourgeons.

Les faisceaux ligneux présentent des fibres courtes à parois épaisses, des cellules ponctuées à terminaisons plus ou moins obliques et des vaisseaux ponctués assez uniformément répartis dans le bois secondaire.

Le bois primaire n'offre rien de particulier.

Moelle homogène à cellules ponctuées et remplies d'amidon.

2^o *Entre-nœuds végétatifs*. — Au-dessous d'une assez forte couche de liège dont l'exfoliation est précoce, l'écorce possède une couche de parenchyme vert à cellules serrées, remplies d'amidon et de chlorophylle; et une couche dont les cellules, lâchement unies, assez volumineuses, de forme très irrégulière et ordinairement aplaties tangentiellement, sont dépourvues de matière verte et ne renferment qu'une faible quantité d'amidon.

Les faisceaux libéro-ligneux sont entourés par un péricycle formé de fibres à section ovale, assez lâchement unies

entre elles et mêlées à quelques cellules de parenchyme ordinaire.

Les fibres péricycliques manquent au-dessous des nodosités, dans la portion de circonférence qui leur correspond. Elles se développent, au contraire, sur la portion d'axe qui leur est opposée.

Le parenchyme libérien est formé de cellules étroites à parois réticulées; elles enserrent, en quelque sorte, les tubes cribreux et les cellules allongées qui les accompagnent.

L'anneau ligneux se distingue de celui des nœuds par les dimensions plus exiguës de ses fibres et de ses cellules de parenchyme ligneux, enfin par le nombre plus considérable et le calibre plus large de ses vaisseaux ponctués.

Moelle homogène.

3° *Axes caducs feuillés*. — Ces axes sont toujours dépourvus de liège. L'épiderme est suivi d'une large zone de collenchyme bien caractérisé et dont les cellules sont remplies d'amidon et de chlorophylle. Le parenchyme cortical, proprement dit, est mince et formé par des cellules aplaties, irrégulières ^(a).

Le péricycle est semblable à celui des axes végétatifs et possède les mêmes éléments. Il est entouré par un endoderme mieux caractérisé et très riche en amidon.

Le bois contient un grand nombre de vaisseaux ponctués.

La moelle, homogène, est très riche en amidon.

4° *Pédicelles*. — Les pédicelles très courts offrent une écorce très épaisse et contenant quelques glandes : un péricycle à fibres épaisses et très nombreuses, un bois à vaisseaux ponctués rares et d'un calibre très petit; enfin, une moelle très peu développée.

En résumé, des trois sortes d'axes qui constituent la char-

(a) Il renferme deux faisceaux corticaux destinés aux feuilles de l'entre-nœud supérieur.

pente de cette plante, il en est deux dont l'organisation est assez voisine, bien qu'elle présente quelques différences : ce sont les axes feuillés caducs et les axes végétatifs porteurs des nœuds sur lesquels naissent les rameaux feuillés.

Les renflements ont, au contraire, une structure distincte et dont les principaux traits sont : 1° le grand développement de l'écorce et son homogénéité ; 2° l'absence des fibres péricycliques ; 3° la faible vascularisation du bois ; 4° enfin, les grandes quantités d'amidon emmagasinées dans toutes ses parties parenchymateuses.

La vascularisation variable de ces trois sortes d'axes mérite de fixer l'attention. Les vaisseaux ponctués des nœuds sont relativement peu nombreux, et leur calibre est moins considérable que dans les autres axes. Les plus gros ne dépassent guère 28 μ . Les vaisseaux séveux des entre-nœuds sont à la fois plus nombreux et plus larges. Un très grand nombre atteint ou dépasse même 32 μ ; enfin, la plupart de ceux qu'on trouve dans les axes feuillés caducs, atteignent ou dépassent ce dernier chiffre et l'on peut dire que la vascularisation s'y trouve portée au maximum.

Grossissement : 70.

	Nœud (agé).	Rameau ord. (1 an).	Rameau caduc.
Ecorce.	160	52	20
Péricycle et liber.	44	44	26
Bois.	152	54	64
Moelle.	155	130	26
	514	280	136

Evonymus latifolius (L.) (pl. XI, fig. 3-5). — La structure des pédicelles de cette espèce diffère sensiblement de celle de la tige.

L'écorce est homogène et formée de cellules irrégulièrement arrondies à parois épaisses. Dans la tige, au contraire, les cellules de la couche externe de l'écorce sont allongées, presque collenchymateuses, assez riches en amidon et en

chlorophylle, et celles de la zone interne ont des parois minces et dépourvues d'amidon et de chlorophylle. Les mâcles sphériques d'oxalate de chaux sont moins nombreuses dans l'écorce des pédicelles que dans celle des rameaux foliaires.

Le cylindre libéro-ligneux est entouré par un anneau solide et continu de fibres volumineuses associées à un assez grand nombre de cellules scléreuses souvent très allongées. Ces cellules n'existent pas dans la tige. Le liber est très peu développé.

Le bois a la même composition : trachéides à parois spirales, cellules de parenchyme ligneux long, vaisseaux rayés et spirales. Il est moins large que dans les mérithalles végétatifs : ses vaisseaux sont moins nombreux et ont un calibre plus faible.

La moelle est extrêmement réduite.

	Grossissement : 70.	
	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	90	32
Péricycle et liber. . .	40	26
Bois.	46	16
Moelle.	115	6
	291	80

Eléagnées.

Elœagnus Simoni (Carr.). — Les pédicelles, extrêmement grêles de cette plante, diffèrent des rameaux par leur écorce qui est beaucoup plus développée, par la nature et par la forme des cellules qui la constituent. Ainsi, on n'y trouve pas la couche collenchymateuse qui existe dans l'écorce des rameaux, et ses éléments sont irréguliers et d'autant plus lâchement unis qu'ils sont plus intérieurs.

Tandis que le liber de la tige est entouré par des faisceaux de fibres associées à quelques cellules, celui des pédicelles n'en offre aucune trace.

Enfin, le bois presque réduit à son étui médullaire, ne renferme que de très rares vaisseaux ponctués et d'un calibre très petit.

La moelle, très peu développée, est active dans toute son étendue comme celle de la tige.

	Grossissement : 70	
	Rameau jeune.	Pédicelle
Ecorce.	30	44
Péricycle et liber. . .	20	40
Bois.	36	43
Moelle.	90	9
	476	46

Lauracées.

Laurus nobilis (L.). — L'organisation de la tige ne présente rien de particulier, et j'observerai seulement que l'écorce contient un grand nombre de glandes, placées les unes à sa périphérie, les autres au voisinages du péricycle.

Les fleurs naissent sur des rameaux avortés, dont j'indiquerai d'abord les principaux caractères.

RAMEAU FLORAL. — Les cellules de l'épiderme fortement cutinisées ont une forme presque cubique.

Les premières couches de l'écorce contiennent une assez grande quantité d'amidon et de chlorophylle, elles ont un aspect collenchymateux. Les couches profondes sont formées par trois, quatre rangs de cellules très riches en chlorophylle et en amidon. Les glandes sont moins nombreuses que dans la tige.

Entouré par une couche de cellules aplaties tangentiellement et ne renfermant que de l'amidon (endoderme), on trouve un péricycle épais presque entièrement fibreux. Ces fibres à section polyédrique sont réunies en groupes séparés par quelques cellules à parois minces et molles le plus souvent.

Le liber n'offre rien de particulier.

Le bois est organisé comme celui de la tige ; on y trouve des fibres de parenchyme ligneux, des vaisseaux ponctués à ponctuations arrondies ou allongées transversalement ; et enfin, les éléments ordinaires de l'étui médullaire.

Les vaisseaux sont moins nombreux et moins larges que ceux de la tige.

La moelle est moins volumineuse.

Si on compare entre eux les rameaux floraux mâles et femelles, on reconnaît que ces derniers ont une écorce plus épaisse, un bois plus développé et une moelle plus considérable.

Les *pédicelles* femelles, étudiés au moment de la maturité, possèdent une écorce très abondante et dont les cellules sont beaucoup plus volumineuses que dans les autres axes. Les cellules sont toutes semblables, et dans le parenchyme homogène qu'elles constituent, on remarque des cavités glandulaires, identiques à celles des autres axes.

L'endoderme est très mal défini. Le péri-cycle, est mince, ne contient qu'un petit nombre de cellules très minces et relativement courtes.

Le liber est abondant, semblable à celui des autres axes, et traversé par le prolongement des rayons médullaires. Enfin, le bois proprement dit ne comprend qu'une très petite quantité de fibres à parois épaisses, du parenchyme ligneux et des vaisseaux, dont les plus extérieurs, ponctués, n'ont jamais qu'un calibre très faible, 7-10 μ au lieu de 28-34.

Moelle à grandes cellules, à parois ponctuées ; elle est moins abondante que dans les rameaux feuillés.

En résumé, les axes courts et avortés qui portent les inflorescences, n'ont pas la même structure que les rameaux feuillés ordinaires.

Ils en diffèrent par une écorce plus abondante à cellules plus grandes ; par un péri-cycle fibreux plus développé et

moins riche en cellules scléreuses; par un bois inégal moins pourvu de gros vaisseaux; enfin, par une moelle plus abondante.

Quant aux pédicelles, leur écorce est très épaisse. Le péri-cycle subit une réduction qui porte à la fois sur le nombre, la largeur de ses éléments fibreux, et sur l'épaisseur de leur parois: enfin il manque de cellules scléreuses.

L'anneau ligneux, entouré d'une forte couche de cambium éteint et incomplètement différencié, ne possède qu'un très petit nombre de fibres ligneuses, et de vaisseaux ponctués d'un calibre très faible. Les cellules de parenchyme ligneux sont très abondantes. Moelle réduite.

Grossissement : 70

	Rameau ordinaire.	Rameau avorté.	Pédicelle ♂
Ecorce.	28	36	42
Péricycle, liber et cambium.	29	24	34
Bois.	86	44	20
Moelle.	88	65	48
	231	169	144

Cucurbitacées.

Bryonia Dioïca (L.) (pl. XVI, fig. 4-5). — Les pédicelles mâles et femelles diffèrent de la tige par leur écorce proportionnellement plus épaisse, ainsi que par leur collenchyme qui est moins développé, et qui, au niveau des stomates, est remplacé par du parenchyme vert.

Ils en diffèrent encore par le nombre de leurs faisceaux libéro-ligneux. On en compte cinq au lieu de huit-dix.

Ces faisceaux sont bi-collatéraux comme ceux de la tige, mais ils s'en distinguent par leurs vaisseaux plus petits et moins nombreux.

Les différences entre le calibre des vaisseaux de ces deux sortes d'axes, ne sont nulle part plus accusées que dans cette plante. Ceux des pédicelles ne dépassent pas 0^{mm},009,

tandis que ceux de la tige atteignent souvent et dépassent même 0^{mm},143.

Cucumis Sativus (L.) (pl. XVII, fig. 4-4). — **TIGE.** — L'épiderme est suivi d'une couche de collenchyme renforcé aux angles. Le parenchyme cortical, à cellules volumineuses et irrégulières de forme, se termine par un endoderme doublé, en quelque sorte, par un anneau continu de sclérenchyme, dont les éléments, au niveau des angles de la tige, ont des parois un peu plus épaisses que dans les autres parties. Cet anneau est séparé, comme on sait, des faisceaux libéro-ligneux par une certaine quantité de parenchyme, que M. Van Tieghem considère comme appartenant à la même formation que le sclérenchyme, formation qu'il a proposé de nommer péricycle ^(a).

Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de neuf, sont disposés suivant deux cercles irréguliers et concentriques. Ordinairement deux des faisceaux internes sont plus volumineux que les autres. L'organisation de ces faisceaux est trop connue pour qu'il soit utile de la décrire.

Au centre de l'axe, le parenchyme fondamental se détruit de bonne heure.

PÉDICELLE. — La structure des supports de la fleur est assez différente.

Quelques rangées de cellules courtes, assez étroitement unies et fortement épaissies à leur points de contact, constituent le collenchyme. Ce tissu est interrompu au niveau des stomates et remplacé par du parenchyme vert.

Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de huit, sont disposés symétriquement et à égale distance de l'épiderme. Ils ont tous les mêmes dimensions, et chacun d'eux est bi-collatéral, comme dans la tige de toutes les cucurbitacées.

^(a) Van Tieghem. *Bulletin de la Société botanique de France*, 1882, t. XXXIX, p. 280.

Il est à remarquer que l'anneau de sclérenchyme continu de la tige n'existe pas dans les pédicelles. Il est interrompu en regard des espaces inter-fasciculaires et réduit à des arcs fibreux qui recouvrent le liber propre à chaque faisceau. Cet arc, assez épais, possède des fibres courtes, à parois assez fortes et comme striées en croix. Ces fibres, terminées en pointe, sont plus larges que celles de l'anneau de soutien de la tige et en tout semblables au libriforme du faisceau vasculaire.

L'arc fibreux est suivi d'une certaine quantité de parenchyme dont les cellules, toujours plus longues et ordinairement moins larges que celles du parenchyme inter-fasciculaire, prennent peu à peu les caractères du parenchyme libérien, de telle sorte qu'il n'est pas possible de distinguer celui-ci autrement que par ses rapports avec les tubes cribraux.

La partie ligneuse des faisceaux n'offre rien de particulier. Cependant, il faut noter la diminution considérable du calibre des vaisseaux ponctués et des vaisseaux rayés. Les plus volumineux ne dépassent pas 0^{mm},072 dans leur plus grand diamètre, tandis que les faisceaux caulinaires en offrent qui ont plus de 0^{mm},435.

La portion centrale du parenchyme fondamental se résorbe au centre comme dans la tige.

Cucurbita pepo (L.). — Les pédicelles de cette espèce présentent quelques caractères particuliers qui permettent de les distinguer aisément des entre-nœuds feuillés.

L'écorce, beaucoup plus épaisse, contient une énorme quantité de chlorophylle.

L'anneau de sclérenchyme sous-endodermique est semblable à celui de la tige.

Les faisceaux libéro-ligneux sont plus nombreux. Il y en a vingt, dont cinq correspondent aux saillies de l'axe et appartiennent à un cercle extérieur à celui des quinze autres.

Ces différents faisceaux ne diffèrent de ceux de la tige que par leurs vaisseaux séveux qui sont moins nombreux et moins larges.

Remarquons aussi que leur extrémité interne est beaucoup plus rapprochée du centre de l'axe.

Aristolochiées.

Aristolochia Sipho (L'Her.). — Les pédicelles diffèrent de la tige par une épaisseur plus considérable de l'écorce, qui, en outre, présente dans toute son étendue une mince couche de collenchyme. Ce tissu, dans les rameaux ordinaires, n'existe qu'au niveau des saillies extérieures.

L'anneau de sclérenchyme est moins épais.

Les faisceaux libéro-ligneux sont plus petits et plus rapprochés du centre de l'axe. Ils sont, à âge égal, plus nombreux que dans la tige, douze au lieu de six, par suite du développement de six faisceaux secondaires. Leurs vaisseaux sont plus petits et moins nombreux.

Cornées.

Cornus sanguinea (L.). — Les pédicelles ont une écorce homogène et plus épaisse que celle des tiges.

Les fibres du pérycèle, beaucoup plus nombreuses, forment un anneau continu dans lequel sont comprises des cellules scléreuses en assez grand nombre.

Le liber, peu développé, contient, comme celui des axes végétatifs, des cellules à cristaux, mais elles y sont moins nombreuses.

Le bois, étroit et entièrement fibreux à sa périphérie, ne possède qu'un très petit nombre de vaisseaux rayés, dont le calibre est toujours très faible.

Rayons médullaires larges, moelle réduite.

	Grossissement : 70.	
	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	30	30
Péricycle et liber. . .	43	40
Bois.	36	8
Moelle.	37	6
	446	54

Aucuba japonica (Thomb.). — PÉDICELLE FEMELLE. — Si on compare le pédicelle d'un fruit mûr à un rameau d'un an, on constate entre leur organisation intérieure les différences suivantes :

Toutes choses égales d'ailleurs, l'écorce de l'axe florifère est plus épaisse. Elle offre la même différenciation en deux couches : l'une externe, collenchymateuse, à cellules allongées remplies d'amidon et de chlorophylle, l'autre interne, à cellules plus amples et ne contenant que de l'amidon.

Le cylindre libéro-ligneux est formé d'abord par les faisceaux disposés symétriquement de chaque côté d'un plan. Mais, plus tard, des faisceaux secondaires se développent, et, à la maturité, il y a le plus ordinairement six faisceaux inégaux et séparés par de larges rayons médullaires. Chaque faisceau est entouré d'une couche de plusieurs assises de cellules aplaties, allongées et terminées par des surfaces horizontales (péricycle).

Le liber est assez abondant et semblable à celui de la tige.

Les éléments du bois sont des cellules de parenchyme ligneux à parois ponctuées et des trachées. On n'y trouve ni fibres ni vaisseaux ponctués, alors que ces éléments, les derniers surtout, abondent dans le bois des rameaux, où ils forment parfois des files radiales qui occupent presque toute son épaisseur.

La moelle est très réduite.

Si on compare entre eux, au moment de l'anthèse, les pédicelles des fleurs mâles et ceux des fleurs femelles, on reconnaît que ces derniers sont plus volumineux et d'une

couleur verte plus foncée. Leur écorce est plus épaisse et plus riche en chlorophylle. De plus, tandis que leur système libéro-ligneux comprend cinq vaisseaux, celui des pédicelles mâles n'en présente que trois. Enfin, les éléments qui entrent dans la composition des faisceaux des axes florifères femelles ont des parois lignifiées, alors que ceux des axes mâles ne donnent lieu à aucune des réactions qui caractérisent la lignification.

	Grossissement : 70.	
	Rameau.	Pedicelle. ♂
Ecorce.	400	82
Pericycle et liber. . . .	28	22
Bois.	24	40
Moelle.	165	20
	347	134

Araliacées.

Hedera helix (L.) (pl. XVIII, fig. 1-3). — M. J. Chalon^(a) a montré que l'organisation des rameaux couchés ou radicans est un peu différente de celle des rameaux dressés. Ces différences portent sur l'écorce qui est moins volumineuse, sur les faisceaux dont les vaisseaux sont moins nombreux et moins larges, tandis que les fibres sont plus abondantes, sur les rayons médullaires dont les cellules lignifient leurs parois, enfin sur la moelle qui, toutes choses égales d'ailleurs, est moins développée dans les premiers que dans les seconds.

INFLORESCENCE. — *L'axe primaire* diffère du rameau végétatif par son écorce plus épaisse et pourvue d'une couche de collenchyme moins forte, ainsi que par un développement moins considérable de l'arc scléreux interne qui recouvre le bois primaire.

^(a) J. Chalon : *Anatomie comparée des tiges ligneuses dicotylédones*, 4^{er} Mémoire. — Gand, 1867, p. 42 et suivantes.

Les rayons de l'Ombellule sont caractérisés par le grand développement de l'écorce, dont les deux couches, externe et interne, sont moins distinctes que dans les autres axes; enfin, par l'aspect du cylindre libéro-ligneux.

Les tissus du péri-cycle dessinent quatre arcs contigus qui, au niveau des rayons médullaires primaires, semblent se recourber en dedans et se continuer par les cellules lignifiées de ces rayons, auxquelles aboutissent les arcs du sclérenchyme interne.

Le bois, très réduit, ne possède que les éléments de l'étui médullaire et quelques fibres ligneuses. L'arc de sclérenchyme interne est très faible et la moelle a un diamètre extrêmement petit.

Grossissement : 70

	Rameaux dressés.	Rameaux étalés.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelles.
Ecorce.	74	40	98	30
Péri-cycle et liber.	30	34	30	44
Bois.	50	60	48	42
Moelle.	455	90	442	10
	309	224	348	66

Paratropia terebinthacea (Arn.). — Dans cette plante, les rameaux foliaires se séparent du cylindre central à des niveaux différents, de sorte que, sur une coupe prise vers le milieu de la longueur d'un entre-nœud, l'anneau libéro-ligneux est entouré d'un certain nombre de faisceaux arrondis et plus ou moins rapprochés de l'épiderme.

Ces faisceaux, peu volumineux, possèdent un arc de fibres péri-cycliques épaisses, un liber assez développé et une partie ligneuse, dont la composition anatomique est semblable à celle du bois intérieur.

Le corps libéro-ligneux central a ses faisceaux séparés par des rayons médullaires à deux ou trois rangées de cellules rectangulaires assez larges. La portion libérienne ne présente rien de particulier, mais dans la partie ligneuse on

remarque que les fibres sont réunies par groupes que séparent des amas de cellules prismatiques à parois minces, ne fixant pas le rouge d'aniline, sur lesquelles ni la phloroglucine, ni le sulfate d'aniline n'ont d'action, et qui, enfin, par le choro-iodure de zinc, se colorent en bleu violet. Ces cellules contiennent une certaine quantité d'amidon, et par leur aspect, comme par leurs réactions, elles rappellent les formations de la tige des Urticées, décrites par M. Fugairon, sous le nom de Cambiforme intra-ligneux ^(a). Vers la fin de l'année, elles épaississent leurs parois et s'incrudent de ligneux.

Les autres éléments du faisceau sont des cellules de parenchyme ligneux à parois épaisses, des vaisseaux pontués, des vaisseaux rayés et des trachées.

La moelle est composée de cellules aussi larges que longues, renfermant ordinairement de l'amidon et quelques macles d'oxalate de chaux.

Ces macles d'oxalate de chaux sont très abondantes dans l'écorce.

L'écorce contient des canaux résineux dans toutes ses parties. On en trouve aussi au niveau du péricycle et dans l'intervalle même de ses arcs fibreux.

INFLORESCENCE. — *L'axe primaire* se distingue surtout de la tige par la faible épaisseur des faisceaux libéro-ligneux et par la diminution du diamètre de la moelle. En outre, les faisceaux corticaux sont moins nombreux et plus distincts.

Les *axes secondaires* et les *pédicelles* ont une écorce épaisse, à grandes cellules et dépourvue, comme la moelle, de canaux résineux.

Le péricycle, entièrement fibreux, forme un anneau continu, auquel aboutissent les rayons médullaires. Les cellules de ces rayons, comme celles de la moelle, épaississent de bonne heure et lignifient leurs parois.

^(a) Fugairon : *Recherches anatomiques sur le groupe des Urticées*. Toulouse, 1879, p. 20 et suivantes, pl. 4-2-3-8.

Les vaisseaux sont peu nombreux et de petit calibre. La moelle, d'ailleurs très réduite, est formée par des cellules allongées longitudinalement et lignifiées comme on vient de le dire.

Il est intéressant de constater que, quelquefois dans la moelle des axes secondaires et même dans celle des pédicelles, apparaissent des faisceaux libéro-ligneux renversés, faisceaux qui manquent toujours dans l'axe primaire, comme dans les rameaux ; mais qu'on retrouve bien développés dans le pétiole, où ils forment un cercle complet.

Grossissement : 70.			
	Rameau.	Axe 1er.	Pédicelle.
Ecorce.	484	420	46
Liber et bois. . .	452	78	20
Moelle.	225	92	44
	564	290	47

Ombellifères.

Bupleurum fruticosum (L.) — *Rameau de l'année.* — L'épiderme à un seul rang de cellules est suivi d'une couche assez épaisse de cellules arrondies, riches en protoplasma. De ces cellules, procède une formation subéreuse, encore peu développée au moment de la maturité. Puis on trouve une zone de collenchyme assez épaisse, suivie de plusieurs assises de cellules contenant beaucoup d'amidon et de chlorophylle.

L'appareil sécréteur de cette plante consiste en canaux oléifères, dont les travaux de MM. Trecul et Van Tieghem ont fait connaître la structure et la disposition. Les plus importants appartiennent au péricycle et s'adossent aux fibres à peine lignifiées, qui correspondent à la partie centrale des faisceaux libéro-ligneux. Le bois est formé : intérieurement par un groupe de vaisseaux disposés en séries radiales (trachées-vasseaux rayés) et entourés de cellules de paren-

chyme ligneux à parois épaisses ; extérieurement par une masse (bois secondaire), dans laquelle prédominent les fibres, et qui contient aussi quelques vaisseaux ponctués, isolés ou formant des groupes peu nombreux et irréguliers. Enfin, parmi ces éléments on remarque des trachéides à épaississement spiralés, très fins. Ces éléments sont ou isolés ou réunis, ou encore associés aux vaisseaux ponctués.

La moelle, dont les cellules lignifient leurs parois, possède quelques canaux résineux, situés à sa périphérie.

Cette organisation ne subit que de légères modifications dans l'axe primaire de l'inflorescence. Dans les *rayons de l'ombelle*, le collenchyme devient plus épais, les fibres qui avoisinent et recouvrent les canaux sécréteurs épaississent et lignifient souvent leurs parois, les vaisseaux ponctués et rayés perdent une partie de leur diamètre transversal, enfin, la moelle devient plus petite.

Dans les *pédicelles*, les cellules collenchymateuses ne forment que de petits îlots, entre lesquels on trouve des groupes de grandes cellules allongées dans le sens radial et très riches en matière verte.

Une couche continue de cellules lignifiées, allongées, se développe sous l'endoderme et passe en dehors du canal sécréteur.

Les faisceaux ligneux sont moins riches en vaisseaux ponctués, et ceux qu'on y rencontre sont toujours très étroits.

Les cellules de la moelle ont des parois épaisses, lignifiées, qui se colorent en rouge par la fuchsine. Cette moelle est très peu développée.

Pastinaca Sylvestris (L.). — PÉDICELLES. — L'écorce est homogène et, dans toute son épaisseur, remplie de chlorophylle.

Le cylindre libéro-ligneux est formé par trois faisceaux possédant un liber épais, auquel est adossé extérieurement un

gros canal résineux ; et par une partie ligneuse, comprenant quelques petits vaisseaux rayés, des cellules de parenchyme ligneux et des trachées. Ces faisceaux sont séparés par du sclérenchyme à parois très épaisses.

La moelle est réduite à quelques cellules.

Bupleurum Fruticosum.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce.	37	20	18
Péricycle, liber et bois.	74	36	18
Moelle.	123	47	7
	234	73	43

Pastinaca Sylvestris.

Ecorce.	24	46
Péricycle, liber et bois.	48	48
Moelle.	130	3
	202	37

Trinia vulgaris (G.). — Les axes de cette espèce, qui est dioïque, présentent des caractères à peu près semblables à ceux qu'on vient de signaler dans les autres plantes.

Si on examine comparativement la structure des axes végétatifs des pieds mâles et celle des pieds femelles, on remarque qu'à égale distance des fleurs, les premiers ont des faisceaux libéro-ligneux moins volumineux que les seconds et une écorce moins épaisse. En outre, dans les faisceaux des pieds femelles, les vaisseaux sont plus nombreux et plus larges.

Ces caractères se retrouvent dans les divers axes de l'inflorescence.

Platanées.

Platanus orientalis (L.) (pl. XIX, fig. 1-3). — RAMEAU D'UN AN. — L'écorce, recouverte d'un épiderme à cellules très petites suivi d'une forte couche de liège, présente d'abord une zone collenchymatoïde assez épaisse et, enfin, un parenchyme lâche dont les cellules remplies d'amidon et de chlorophylle, sont de deux sortes : les unes à parois épaisses, les autres à parois fines : celles-ci, sont aussi plus grandes.

Les faisceaux libéro-ligneux, nettement séparés les uns des autres par de larges rayons médullaires, sont recouverts extérieurement par un arc formé de fibres longues et minces. Ces arcs sont séparés les uns des autres par quelques cellules arrondies et pleines de chlorophylle, auxquelles aboutissent les rayons médullaires prolongés à travers le liber.

Une couche très épaisse de liber est interposée entre cet arc fibreux et la partie ligneuse du faisceau, qui contient de gros vaisseaux ponctués, des fibres ponctuées, des vaisseaux annelés et des trachées qu'entourent des cellules de parenchyme ligneux à parois minces. Chaque faisceau se termine par un amas de cellules allongées à parois épaisses et lignifiées.

Moelle homogène à cellules un peu plus larges que longues

AXE FLORAL FEMELLE. — L'axe qui porte les fleurs femelles a une organisation très compliquée.

Sur des pédoncules parvenus à leur développement complet, on reconnaît que l'épiderme dont les cellules sont plus grandes que celles des rameaux, est suivi d'une couche de collenchyme comprenant cinq-six assises de longues cellules. Il n'y a pas de suber. La couche interne de l'écorce est remarquable par l'inégalité du volume de ses cellules.

Le corps ligneux comprend une double rangée de faisceaux libéro-ligneux placés bout à bout, de telle sorte que

ceux du premier rang étant orientés d'une manière normale, ceux du deuxième le sont en sens inverse et, par conséquent, ont leur liber tourné vers le centre de l'axe. La moelle est donc circonscrite par le sclérenchyme qui revêt le liber de ces faisceaux. Une mince couche de parenchyme sépare les extrémités ligneuses des faisceaux, qui sont entourés par une rangée de cellules gorgées d'amidon (endoderme).

Leur organisation ne diffère de celle des faisceaux de la tige que par l'épaisseur plus grande de leur arc de fibres extra-libériennes et par la diminution du nombre et du calibre de leurs vaisseaux.

Lorsque l'axe floral porte plusieurs capitules, ce qui est le cas ordinaire, le nombre des faisceaux renversés internes est toujours moins nombreux dans les dernières parties qu'à sa base.

Cette organisation de l'axe floral femelle se retrouve dans l'axe floral mâle ; mais ici elle n'acquiert jamais son entier développement.

Notons enfin qu'elle n'est pas sans analogie avec celle du pétiole, qui, lui aussi, possède plusieurs faisceaux internes et renversés. Mais la disposition des faisceaux dans le pétiole est plus compliquée, et, anatomiquement, ces faisceaux diffèrent de ceux de l'axe floral par leurs vaisseaux, qui sont beaucoup plus nombreux et beaucoup plus larges.

Saxifragées.

Escallonia rubra (Pers.). — On sait que l'exfoliation corticale de la tige de cette plante est due à la subérification des dernières couches de l'écorce et de celles qui sont immédiatement contiguës à l'endoderme. Cette subérification ne se produit pas dans les pédicelles, et, par suite, à la maturité, leur écorce, très épaisse et homogène, est suivie

d'un anneau prosenchymateux presque continu et revêtu d'une couche de petites cellules irrégulières (endoderme).

Le liber est peu développé.

Les faisceaux ligneux, très rapprochés du centre de l'axe, sont formés extérieurement par du libriforme et ne possèdent que des trachées très fines.

La moelle est très réduite. Ses cellules, ainsi que celles des rayons médullaires primaires, ont leurs parois épaisses et incrustées de ligneux.

Saxifraga Crassifolia (L.). — Les pédicelles sont remarquables par le grand développement de l'écorce.

Les fibres du péricycle sont à peine différenciées. Le bois est peu développé; les vaisseaux annelés et spiralés sont les seuls qu'on y rencontre.

Enfin, la moelle est toujours d'un très petit diamètre.

Escallonia rubra.

Grossissement : 70.

	Rameau : 1 an.	Rameau jeune.	Pédicelle.
Ecorce.	»	44	43
Péricycle et liber.	40	7	4
Bois.	40	43	8
Moelle.	90	35	6
	440	66	34

Saxifraga crassifolia.

	Axe floral 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce.	404	58
Péricycle, liber et bois.	400	26
Moelle.	330	23
	534	107

Ribesiacées.

Ribes malvaceum (Sm.) (pl XXI, fig. 1-3). — L'écorce des rameaux feuillés possède, au-dessous de l'épiderme, une forte couche de collenchyme suivie d'un parenchyme assez lâche et rempli de chlorophylle. Une épaisse zone de suber se développe en dedans de ce parenchyme vert et détermine l'exfoliation de l'écorce.

En dedans de cette assise, on constate l'existence d'une couche de cellules allongées, à parois collenchymateuses, que suivent bientôt les tubes cribreux et le parenchyme libérien.

L'anneau ligneux ne donne lieu à aucune remarque; la moelle, enfin, est formée par deux sortes de cellules, les unes arrondies, à parois épaisses, les autres, plus grandes, à parois minces.

AXE PRIMAIRE. — L'écorce, plus épaisse que dans les rameaux végétatifs, est toujours dépourvue de liège, et, à leur périphérie, les faisceaux conducteurs sont recouverts par un arc très épais de fibres péricycliques. Cette organisation des faisceaux de l'axe floral existe avant leur sortie de l'entre-nœud qui leur donne naissance, et une coupe menée un peu au-dessous du point où naît une grappe met le fait en évidence et permet de préciser la nature de la région qui succède au liège.

Le liber et le cambium propres à chaque faisceau se trouvent divisés en compartiments séparés, par suite de la sclérisation des parois des cellules qui composent les rayons médullaires.

Le bois, peu épais, possède un assez grand nombre de vaisseaux rayés et de trachées. On y trouve, enfin, des cellules de parenchyme ligneux et des fibres.

Les cellules actives de la moelle sont beaucoup plus nombreuses que les cellules inertes.

PÉDICELLES. — Leur structure générale est assez semblable à celle de l'axe primaire.

L'écorce est dépourvue de liège.

Les faisceaux libéro-ligneux possèdent extérieurement un arc fibreux prolongé sur les côtés et relié aux rayons médullaires de manière à isoler entièrement chaque faisceau. Le nombre et le calibre des vaisseaux est très faible; enfin la moelle, très peu développée, a les parois de ses cellules incrustées de ligueux.

	Grossissement : 70.		
	Rameau.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce.	25 ^(a)	44	40
Péricycle et liber. .	20	7	3
Bois.	20	6	5
Moelle.	62	24	7
	127	48	25

Crassulacées.

Cotyledon Orbiculata (L). — Les principaux traits de l'organisation de cette plante sont connus, et je me bornerai à rappeler que l'écorce développe tardivement une mince couche de liège, au-dessous duquel on trouve d'abord une zone de collenchyme puis un parenchyme vert abondant.

L'anneau libéro-ligneux est remarquable d'abord par la disposition fasciculée de ses tubes cribreux, qui sont comme enveloppés par une cellule géante, ensuite par l'absence de rayons médullaires, absence signalée, pour la première fois, par A. Brongniart.

Les faisceaux vasculaires ne contiennent que des vaisseaux réticulés et des trachées.

PÉDICELLES. — Je n'ai pu examiner que leur structure primaire.

(^a) La couche de liège entre pour neuf dans ce nombre.

L'écorce, très épaisse, est plus riche en amidon et en chlorophylle que celle des axes végétatifs.

Le liber paraît contenir un plus grand nombre de faisceaux de tubes cribreux.

Les vaisseaux réticulés ont un calibre très petit.

Les trachées sont nombreuses et fines.

Enfin la moelle est extrêmement réduite.

Silénées.

Silene Inflata (Smith). — L'écorce des pédicelles est plus épaisse que celle des entre-nœuds foliaires, et ses éléments ont des dimensions plus considérables.

Toutes choses égales, d'ailleurs, on reconnaît que l'anneau de sclérenchyme qui délimite le cylindre central est plus développé, tandis que la moelle est considérablement réduite.

Les vaisseaux ponctués et rayés qui entrent dans la composition des faisceaux sont moins nombreux et moins larges.

Alsiniées.

Stellaria media (Will.). — L'écorce conserve sa structure primaire et, par conséquent, ne se différencie pas en deux couches comme celle de la tige.

L'anneau de sclérenchyme est imparfaitement développé. Ses éléments polyédriques conservent des parois minces et molles. Les faisceaux libéro-ligneux réduits à trois ne contiennent que des trachées et du parenchyme ligneux mou. On y trouve des vaisseaux rayés, mais non des vaisseaux ponctués. Moelle peu abondante.

Grossissement : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce..	36	36
Sclérenchyme et bois..	36	18
Moelle..	70	16
	142	70

Phytolacées.

Phytolacca decandra (L.) (pl. XX, fig. 4-3). — L'axe primaire des inflorescences ne naissant pas toujours à l'aiselle d'une feuille, il est possible d'examiner comparative-ment la portion de tige qui correspond à la sortie d'un axe floral et celle qui correspond à la naissance d'une feuille.

La portion sous-jacente à un axe primaire floral, diffère des autres parties par la moindre épaisseur de l'anneau ligneux et par la diminution du nombre, aussi-bien que du calibre des vaisseaux. La composition anatomique est, d'ail- leurs, la même.

AXE PRIMAIRE DE L'INFLORESCENCE. — Il diffère de la tige par un développement moins considérable du collenchyme et par une plus grande épaisseur du parenchyme propre- ment dit.

L'anneau fibreux qui circonscrit le cylindre central est plus lache et plus interrompu.

Le bois est plus épais, mais beaucoup moins riche en vaisseaux séveux.

Enfin, le diamètre de la moelle est plus petit.

PÉDICELLES. — L'écorce, devenue très épaisse, est homo- gène et formée par des cellules volumineuses.

Le bois ne contient qu'un très petit nombre de vaisseaux ponctués dont le calibre est toujours très réduit.

La moelle devient très peu importante.

Grossissement : 70.

	Tige.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce..	23	16	23
Péricycle, liber et bois.	48-39 ^(a)	43	44
Moelle.	)	90	44
		149	48

(^a) Les nombres 48 et 39 se rapportent : le premier, à la partie qui correspond à la sortie d'un pétiole ; le deuxième, à la sortie d'un axe florifère.

Celtidées.

Celtis Australis (L.). — L'écorce des pédicelles ne produit jamais de liège ; elle est toujours relativement plus développée que celles des axes végétatifs et formée par des cellules plus volumineuses.

Le péricycle contient des fibres auxquelles s'ajoutent un grand nombre de cellules scléreuses. Il est plus épais que celui des axes végétatifs et forme un anneau continu, entouré par un endoderme dont les cellules renferment souvent des cristaux rhombiques d'oxalate de chaux.

La portion ligneuse des faisceaux comprend un petit nombre de fibres, quelques vaisseaux ponctués d'un calibre assez considérable quoique plus faible que celui des mêmes vaisseaux ponctués de la tige et, enfin, des trachées.

L'anneau ligneux paraît formé de deux moitiés symétriques par rapport à un plan. Ces deux moitiés embrassent une moelle petite, allongée et formées de grandes cellules.

	Grossissement : 70	
	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce..	42	42
Péricycle, liber et bois.	58	30
Moelle.. . . .	42	4
	442	46

Morées.

Broussonetia papyrifera (Duham). — RAMEAU D'UN AN. — Je rappellerai que l'écorce est recouverte d'une couche de liège centripète, formée par le cloisonnement des cellules de l'épiderme. Au liège succède une mince couche de parenchyme vert, et enfin, après une zone de collenchyme, l'écorce se termine par deux rangs de cellules aplaties transversalement, courtes et riches en amidon.

Les faisceaux libéro-ligneux sont recouverts par un péricycle hétérogène comprenant des fibres disposées par groupes et quelques cellules de parenchyme. A ce péricycle sont adossés des laticifères, et un liber très riche en cellules cristalligènes. La partie vasculaire des faisceaux comprend des fibres, des trachéides à épaississements spiralés très fins, des cellules de parenchyme ligneux et des vaisseaux annelés, spiralés, rayés et ponctués. Ces derniers ont toujours un calibre considérable.

La moelle est hétérogène.

PÉDONCULES FEMELLES. — L'écorce des pédoncules adultes est très volumineuse et toujours dépourvue de suber. Elle offre d'abord quelques couches de cellules irrégulièrement cubiques, dont les parois sont un peu épaissies ; puis une masse irrégulière de parenchyme parcourue par de nombreux laticifères.

Très mal défini extérieurement, le cylindre central débute par une zone collenchymatoïde formée par des fibres fines et non lignifiées, mêlées à de grandes cellules plus ou moins longues. C'est le péricycle. Le liber est abondant. La portion ligneuse du faisceau est peu développée et ne possède que les éléments du bois primaire. Les vaisseaux seuls ont des parois lignifiées.

La moelle aplatie et peu volumineuse présente, dans son milieu, une double rangée de faisceaux orientés en sens contraire de ceux du bois normal et qui se touchent presque par leur partie libérienne.

Cette région est de beaucoup la plus développée. On y constate l'existence des tubes cribreux. Les vaisseaux sont réduits à quelques trachées fines et à de rares vaisseaux rayés très petits, à parois quelquefois lignifiées.

Ces faisceaux médullaires se montrent aussi à la base de l'axe de l'inflorescence mâle.

Grossissement : 70.

	Rameau de l'année.	Axe floral adulte. ♂
Ecorce..	38	65
Péricycle et liber. . .	24	20
Bois.	50	23
Moelle.	460	35 (petit diam.).
	272	443

Ficus carica (L.). — L'écorce des pédoncules prend un énorme développement. Elle ne présente jamais de liège; sa couche collenchymateuse est très considérable et, dans sa partie profonde, les laticifères sont très nombreux.

Le péricycle est dépourvu de fibres et mal défini.

Le liber est abondant et parcouru par un assez grand nombre de laticifères.

Le bois, peu développé, ne possède que des vaisseaux de petit calibre, réunis à la pointe interne du faisceau, dont la partie extérieure est presque exclusivement fibreuse.

La moelle, très réduite et de forme triangulaire, est active dans toute son étendue et constituée par des cellules irrégulières, polyédriques. Celle des rameaux végétatifs est hétérogène.

Morus Alba (L.). — Les axes florifères de cette espèce diffèrent des axes feuillés par leur écorce, qui est beaucoup plus développée et dépourvue de collenchyme.

A l'extérieur des faisceaux libéro-ligneux, au lieu d'un péricycle contenant des fibres avec cellules à parois minces, on ne trouve qu'un tissu formé par des cellules serrées, les unes courtes, les autres allongées, à section un peu arrondie, terminées par des surfaces horizontales et dont les parois ne se colorent pas par le chloro-iodure de zinc.

Le bois est essentiellement constitué par du parenchyme ligneux à parois minces. On y trouve les principaux vaisseaux des autres axes, vaisseaux rayés, spiralés, annelés. Ils sont moins nombreux et toujours d'un calibre très faible.

La moelle, peu volumineuse et de forme elliptique, est active dans toute son étendue.

Nymphéacées.

Nuphar luteum (Sm.). — L'axe floral présente au-dessous de l'épiderme une épaisse couche collenchymatoïde formée par des cellules, dont les plus extérieures sont plus étroites et plus courtes que celles de la partie profonde. Cette zone, qui manque dans les rhizomes, succède à la région lacuneuse qui occupe tout le centre de l'axe. Elle est parcourue par des faisceaux libéro-ligneux dont le liber contient un assez grand nombre de tubes cribreux à cloisons terminales presque horizontales. La partie ligneuse possède des vaisseaux annelés et des trachées qu'entoure un parenchyme ligneux mou et abondant. Les vaisseaux annelés et les trachées disparaissent assez souvent par résorption, et on trouve alors deux lacunes au lieu d'une à l'extrémité interne d'un faisceau. Les faisceaux se terminent intérieurement par un amas de cellules allongées, à parois minces, entourant une large lacune que bordent de fines cellules à parois très délicates.

Ainsi organisés, les axes florifères diffèrent du rhizome par l'absence d'un périoderme, par l'existence d'une couche de collenchyme, par la composition de leurs faisceaux libéro-ligneux, qui contiennent des vaisseaux moins larges et moins nombreux, enfin par la présence d'une lacune terminale.

Signalons, enfin, que les poils étoilés internes sont beaucoup moins nombreux dans ces axes que dans les rhizomes.

Renonculacées.

Clematis viticella (L.). — L'étude récente que M. Marié a donnée de l'organisation de la tige des *Clematis* dans ses

Recherches sur la structure des Renonculacées ^(a), me permet de n'indiquer que les caractères propres aux pédicelles.

On ne trouve dans les pédicelles de cette espèce aucune trace de la formation subéreuse qui amène la décortication des tiges, dont M. Marié a indiqué le mécanisme. L'écorce conserve donc toutes ses parties jusqu'à la fin de la végétation, et, à cette époque, elle contient encore un peu de chlorophylle et quelques grains d'amidon.

Les arcs fibreux qui recouvrent le liber sont relativement plus développés que dans la tige. Les vaisseaux du bois, moins nombreux, ont un calibre beaucoup plus faible ; les plus volumineux atteignent à peine 0^{mm},020, tandis que, dans la tige, ils dépassent 0^{mm},050. En outre, on remarque que la diminution de leur nombre a porté exclusivement sur les vaisseaux ponctués.

Les dimensions de la moelle sont aussi considérablement réduites. Sa partie centrale ne devient jamais lacuneuse, ce qui tient à ce que les parois de toutes ses cellules s'imprègnent de ligneux.

Clematis tubulosa (Turck.). — Les pédicelles présentent aussi une augmentation de l'épaisseur de la moelle, une réduction du nombre et du calibre des vaisseaux, enfin une diminution du diamètre de la moelle.

Clematis Viticella.

	Grossissement : 70.	
	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	44	26
Liber et bois.	40	28
Moelle.	28	16
	82	70

(a) P. Marié : *Ann. des sciences naturelles*, t. XX, 1885.

Clematis tubulosa.

Ecorce.	30	22
Liber et bois.	406	58
Moelle.	85	35
	221	115

Helleborus foetidus (L.). — Le corps ligneux des pédicelles comprend ordinairement trois faisceaux, rarement quatre. Leurs vaisseaux, peu nombreux, n'ont qu'un calibre très faible, et leur pointe, extrêmement rapprochée du centre de l'axe, délimite une moelle réduite à quelques cellules.

L'écorce, au contraire, est toujours, toutes choses égales d'ailleurs, plus développée que dans la tige. Elle ne subit aucune modification dans sa composition. Ses éléments sont unis d'une manière moins intime.

Grossissement : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce.	50	40
Anneau ligneux.	108	48
Moelle.	220	8
	378	96

Anemone elegans (Dne.). — Tandis que les faisceaux de la tige sont disposés suivant quatre et quelquefois cinq niveaux différents, ceux des pédicelles ne décrivent que trois cercles concentriques.

Leur organisation ne subit, du reste, que des modifications peu profondes. On constate, il est vrai, une diminution de leur nombre et de leur calibre, mais cette diminution est beaucoup moins marquée que dans les autres plantes (maximum des vaisseaux de la tige : 0^{mm},040, du pédicelle : 0^{mm},021).

Comme toujours l'écorce est plus épaisse et la moelle moins volumineuse.

Aquilegia vulgaris (L.) (pl. XX, fig. 4-5). — Dans l'*Aquilegia vulgaris* les pélicelles ont une écorce beaucoup plus épaisse que la tige et un anneau de sclérenchyme moins fort. Les vaisseaux rayés et annelés ont un calibre très réduit.

Enfin la moelle est beaucoup moins développée.

Magnoliacées.

Magnolia grandiflora (L.). — On peut distinguer parmi les pousses de l'année des pousses fertiles et des pousses stériles. Celles-ci sont partout semblables dans toute leur longueur, celles-là offrent cette particularité que, vers le sommet, les entre-nœuds se raccourcissent beaucoup et prennent un diamètre un peu plus considérable.

A ces différences extérieures correspondent quelques modifications dans la structure intérieure.

L'écorce des entre-nœuds courts est un peu plus développée que celle des mérithalles qu'ils surmontent. A la limite interne de son collenchyme, elle ne possède pas cette rangée de cellules sclérifiées qu'on y remarque dans les entre-nœuds longs.

Les cellules scléreuses qui se développent dans son épaisseur, aussi bien que celles qui constituent une sorte d'anneau péricyclique, sont moins nombreuses.

Le bois ne présente que des variations insignifiantes. La moelle est un peu plus développée, et, dans les uns comme dans les autres, elle est coupée par des diaphragmes plus ou moins complets formés de cellules à parois sclérifiées.

PÉDICELLES. — Comme l'épiderme des entre-nœuds courts, celui des axes florifères est recouvert de poils feutrés, remarquables par les caractères que présentent les cloisons terminales de leurs cellules.

Le collenchyme est peu épais semblable à celui des autres axes ; et ses cellules contiennent de l'amidon et de la chlorophylle.

Le parenchyme cortical est très développé. On y remarque de grandes cellules, secrétantes, ovales, dans le sens de l'axe. Ces cellules sont particulièrement nombreuses au voisinage du collenchyme, et, par suite, elles correspondent aux glandes qu'on trouve à ce niveau dans les axes feuillés.

Dans le parenchyme cortical on trouve encore : 1° une très grande quantité de cellules scléreuses, formant des groupes plus ou moins volumineux et généralement allongés dans le sens radial ; 2° des faisceaux corticaux, en général orientés normalement et simples, quelquefois conjugués et plus ou moins complètement renversés.

Leur organisation est plus ou moins complète. Ils peuvent être dépourvus de sclérenchyme pérycylrique.

L'anneau libéro-ligneux central est remarquable par la largeur de ses rayons médullaires primaires, rayons où, parfois, se développent des cellules scléreuses. Il n'est pas, comme dans les entre-nœuds feuillés, entouré par un cercle de cellules scléreuses qui représentent peut-être l'endoderme.

Le pérycyle consiste en un arc fibreux plus ou moins épais, suivi d'une petite quantité de parenchyme. Il est doublé extérieurement par des cellules scléreuses et, ainsi constitué, il correspond à chaque faisceau. Les cellules du parenchyme libérien ont des parois ponctuées.

On trouve dans le bois du pédoncule les mêmes éléments que dans celui des axes feuillés : vaisseaux ponctués à ponctuations allongées transversalement, vaisseaux rayés et annelés, trachées, cellules de parenchyme ligneux, trachéides à parois striées en spirale et quelques rares fibres ligneuses. La lignification des divers éléments qu'on vient d'énumérer est toujours moins avancée que dans les rameaux ordinaires, et cette particularité est très remarquable, surtout à l'extrémité interne des faisceaux. Enfin, la sclérification des éléments qui environnent les trachées n'a jamais lieu dans les axes florifères.

La moelle, ample, inactive au centre comme celle des rameaux feuillés, est traversée comme elle par des couches plus ou moins complètes de cellules scléreuses.

Lyriodendron Tulipifera (L.). — Dans cette espèce, dont l'organisation est très voisine de celle du *Magnolia grandiflora*, les pédicelles diffèrent des tiges par une écorce plus épaisse, à cellules plus grandes et moins régulières et par des groupes scléreux plus nombreux. Cette écorce, comme celle du *Magnolia*, possède des faisceaux libéro-ligneux destinés aux bractées.

Les fibres péricycliques ont des parois moins épaisses.

Les faisceaux ligneux sont plus étroits et un peu moins riches en vaisseaux, ceux qu'on y trouve ont à peu près le même calibre que dans les autres axes.

Les rayons médullaires sont plus larges que dans les rameaux, et les cellules qui les forment ont des parois plus minces et dépourvues de ponctuations.

Comme dans le *Magnolia*, la moelle contient des cellules scléreuses disposées en couches séparées et plus ou moins étendues.

	Grossissement : 70.	
	Axe feuillé.	Pédicelle
Ecorce.	70	90
Péricycle et liber. . . .	40	40
Bois.	94	50
Moelle.	120	105
	324	285

NOTA. — Dans cette espèce, comme dans le *magnolia*, la moelle des axes florifères ne subit presque pas de réduction et le rapport de la moelle à l'axe est :

- 1° Pour l'axe feuillé, 27.
- 2° Pour le pédicelle, 27, 14.

Lardizabalées.

Akebia quinata (D. C.) (pl. XXII, fig. 1-3). — Je comparerai la structure primaire des axes florifères à celle des rameaux jeunes, car je n'ai pas pu examiner les modifications que la structure des pédicelles femelles subit pendant la maturation des graines.

RAMEAU. — Dans un rameau très jeune, l'écorce primaire est formée de cellules allongées, toutes semblables entre elles.

Les faisceaux libéro-ligneux, séparés par de larges rayons médullaires, sont entourés par un péricycle épais, fibreux extérieurement et dessinant une série de festons. La concavité de chacun de ces arcs embrasse un peu de parenchyme long et mince et le liber.

Le bois primaire présente quelques vaisseaux annelés, des trachées et des cellules de parenchyme ligneux, à parois molles. Un amas de cellules allongées et terminées par des surfaces horizontales enveloppe la pointe de chaque faisceau.

Moelle active seulement à la périphérie.

PÉDICELLES. — L'écorce des axes florifères est plus épaisse que celle des rameaux et formée de cellules plus grandes; les faisceaux libéro-ligneux sont moins développés, leurs vaisseaux ont un diamètre plus étroit et l'arc fibreux du péricycle est moins épais. Enfin, la moelle est moins développée.

Ces différences sont généralement plus accusées dans les pédicelles mâles, qui diffèrent des pédicelles des fleurs femelles par une moelle moins abondante, par des vaisseaux plus petits et par une écorce un peu moins développée. Ces caractères se retrouvent dans les axes primaires de ces inflorescences, et, par conséquent, on peut les rattacher à l'influence du sexe des fleurs.

Grossissement : 70.

	Rameau très jeune.	Pédicelle ♂.	Pédicelle ♀.
Ecorce	40	9	42
Péricycle, liber et bois. . . .	27	44	27
Moelle.. . . .	447	44	30
	454	34	69

Papaveracées.

Glaucium Flavum (Smith.). — L'organisation du support floral diffère très peu de celle de la tige.

Comme dans les entre-nœuds feuillés, l'épiderme recouvre une couche de cellules allongées, couche à laquelle succède un parenchyme vert plus développé, et limité intérieurement par un endoderme riche en amidon.

Les faisceaux libéro-ligneux de la tige ne se trouvent pas au même niveau. Quelques-uns sont plus intérieurs et tout aussi volumineux que ceux du cercle le plus extérieur. Parmi ces derniers, les uns sont primaires, et les autres secondaires ; de plus, on remarque que plusieurs faisceaux sont accolés et comme soudés l'un à l'autre. Dans les pédicelles, cette réunion de deux faisceaux ne s'observe jamais et tous sont également éloignés de l'endoderme.

Chaque faisceau est recouvert extérieurement par une masse de tissu formé d'éléments allongés, terminés d'une manière plus ou moins oblique, souvent en pointe très longue, et à parois lignifiées et épaisses. Ces éléments, assez larges, ont toujours une cavité centrale considérable. En dedans, cet arc de sclérenchyme se continue par une ou deux assises de cellules à parois molles. Sur les côtés, il s'unit au péricycle fibreux intercalé aux faisceaux. Cette formation constitue un anneau continu, par suite de la consistance ligneuse que prennent les parois du parenchyme fondamental qui forme les rayons médullaires et qui sépare les faisceaux au début.

Le liber, entouré par le péricycle, est peu abondant et contient de larges tubes cribreux.

La partie interne de chaque faisceau possède des vaisseaux à ponctuations ovales, des vaisseaux annelés et des trachées à spiricule très souvent double. A ces éléments est interposé du parenchyme ligneux à parois minces et molles ou épaisses et scléreuses. Les vaisseaux sont moins nombreux et ont un calibre moins considérable dans les entre-nœuds florifères que dans les entre-nœuds feuillés.

Chaque faisceau se termine par un amas de sclérenchyme plus épais dans les pédicelles que dans les axes végétatifs.

La moelle est moins développée dans les premiers que dans les seconds.

Dimension : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce.....	9	9
Cylindre libéro-ligneux.....	55	40
Moelle.....	460	85
	224	134

Crucifères.

Cheiranthus Cheiri (L.). — TIGE. — Au-dessous d'un épiderme à longues cellules dont les parois externe et interne sont à peu près également épaisses, on trouve un parenchyme vert peu abondant, dont les cellules externes sont un peu plus courtes et plus larges que les cellules des couches les plus internes.

Les faisceaux libéro-ligneux sont les uns primaires, les autres secondaires. Les premiers, plus grands, font saillie dans l'intérieur de la moelle, les seconds, ou, du moins, leur partie fibro-vasculaire, sont très souvent inclus dans la couche scléreuse qui les relie tous ensemble et qui entoure la moelle d'un anneau continu.

Ces bandes inter-fasciculaires lignifiées, ne sont pas for-

mées par le parenchyme fondamental épaissi, mais par des fibres courtes, pointues ordinairement aux deux extrémités, et à parois très épaisses. Il en résulte qu'on ne trouve pas de rayons médullaires dans la tige de cette plante.

Le cylindre central est limité par une couche sous-endodermique, dont les cellules se cloisonnent et donnent naissance, au niveau de chaque faisceau libéro-ligneux, à un petit nombre de fibres allongées, aplaties tangentiellement, et qui se différencient tardivement. Cette région donne un méristème secondaire dans lequel s'organisent les faisceaux secondaires, longtemps après que l'anneau de sclérenchyme interfasciculaire s'est constitué. Dans les faisceaux ligneux, on trouve des fibres, des trachéides, des cellules de parenchyme ligneux long, à parois ponctuées, des vaisseaux ponctués et rayés et des trachées. Le faisceaux se termine par des cellules à section polyédrique, allongées et à parois minces.

Les cellules de la moelle, courtes et assez larges au centre, sont, à la périphérie, plus longues et plus étroites, leurs parois fixent le rouge d'aniline.

PÉDICELLE. — L'écorce, plus épaisse, contient une grande quantité de chlorophylle; l'anneau ligneux est proportionnellement plus large; il présente tous les éléments indiqués dans la tige, mais en général avec un calibre beaucoup plus faible. Les vaisseaux ponctués surtout sont beaucoup moins nombreux et moins larges.

La moelle est très réduite.

Grossissement : 445.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce.	20	27
Anneau libéro-ligneux	27	28
Moelle.	93	47
	140	72

Capparidées.

Cleome speciosissima (L.). On ne trouve pas dans

l'écorce du pédicelle la couche collenchymateuse qui, dans les rameaux feuillés, suit l'épiderme. L'écorce, formée d'éléments assez courts, se termine par une rangée de cellules aplaties dans le sens tangentiel, étroitement unies entre elles, contenant de l'amidon et constituant un endoderme dont les cellules ont quelquefois des parois ponctuées.

Le péricycle forme un anneau continu auquel aboutissent les prolongements des rayons médullaires dont toutes les cellules ont des parois épaisses et lignifiées ; dans la tige, au contraire, chaque arc de sclérenchyme reste distinct.

Par suite de cette disposition, les faisceaux libéro-ligneux du support floral sont complètement isolés les uns des autres. Dans leur portion ligneuse, on remarque la diminution du nombre et du calibre des vaisseaux ponctués.

Les cellules de la moelle prennent des parois épaisses et lignifiées, tandis que dans la tige elles restent minces et molles. Le diamètre de la moelle est diminué.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	46	42
Péricycle et liber.....	42	8
Bois.....	50	46
Moelle.....	405	24
	183	60

Violariées

Viola odorata (L.) (pl. XXII, fig. 4-5). — Le parenchyme cortical des axes florifères est plus développé que celui des rameaux ; il offre du reste la même composition. Les macles sphériques d'oxalate de chaux s'y trouvent en plus grande quantité.

Le bois, au lieu de former un anneau continu, est disposé en deux masses distinctes, placées de chaque côté d'un plan. Chacune de ces masses comprend ordinairement deux fais-

ceaux libéro-ligneux. Elle est enveloppée par un endoderme subérifié que suit un pérycycle fibreux à 2 ou 3 rangs de fibres. Dans l'intervalle qui sépare les masses ligneuses, les cellules du parenchyme central épaississent et lignifient leurs parois; le liber est très développé. Le bois comprend des cellules de parenchyme ligneux à parois ponctuées et lignifiées, quelques vaisseaux ponctués et des trachées en nombre assez considérable

La moelle a un diamètre très réduit.

	Stolon.	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	50	64	30
Pérycycle, liber et bois..	52	30	48
Moelle.	34	56	44
	436	150	59

Ampélidées

Vitis Vinifera (L.) (pl. XXIII, fig. 1-3)— L'anatomie de cette plante a été étudiée avec beaucoup de soin par M. d'Arbaumont ^(a); mais ce botaniste n'a donné aucune description de la structure des divers axes de l'inflorescence, structure qui cependant s'éloigne d'une manière notable de celle des autres axes.

L'écorce des pédicelles acquiert un développement très considérable; elle est entièrement homogène, et ses cellules, plus grandes, ont en général une forme irrégulière. Toutes ces cellules contiennent de l'amidon et de la chlorophylle. Il n'y a donc ni différenciation anatomique, ni différenciation physiologique, tandis que dans les tiges et dans l'axe primaire de l'inflorescence on trouve l'une et l'autre.

Le pérycycle consiste en quelques fibres à contour arrondi, de dimensions transverses très inégales, formant quelques petits groupes isolés les uns des autres, séparés et accom-

(a) D'Arbaumont. *La tige des ampélidées*. — *Ann. des sc. nat.*, 6^e série, t. II, 1881, p. 186-235.

pagnés par du parenchyme. Sa couche profonde ne produit jamais de liège.

Le liber n'offre rien de particulier.

Le bois, très épais et principalement formé par des fibres ligneuses à parois très épaisses, contient un très petit nombre de vaisseaux accompagnés de trachéides.

Ces vaisseaux, ponctués, rayés, spiralés ont toujours, les premiers surtout, un diamètre très faible. Ainsi, tandis que les vaisseaux ponctués de grandeur moyenne d'une pousse de l'année, ont généralement 0^{mm}, 054 de diamètre, les plus gros qu'on rencontre dans un pédicelle ne dépassent pas 0^{mm}, 015.

La réduction de la moelle est aussi très considérable.

Ces différences entre la structure des pédicelles et celle des axes feuillés, se retrouvent aussi dans les divers membres de l'inflorescence, mais ils sont moins prononcés.

Ainsi, le rachis considéré à sa base possède déjà une écorce plus épaisse et un bois moins riche en éléments vasculaires et que les axes feuillés, tandis qu'il renferme plus de fibres.

Plus haut, c'est-à-dire au-dessus des premiers rayons secondaires, l'épaisseur de l'écorce augmente, les fibres péri-cycliques deviennent plus volumineuses, le bois acquiert une densité plus considérable et le diamètre de la moelle diminue d'une manière plus sensible.

A tous ces caractères distinctifs des pédicelles, il faut encore ajouter ceux que fournissent les rayons médullaires, qui perdent leur régularité et dont les cellules lignifient leurs parois, ce qui n'a jamais lieu dans les autres parties de la plante.

Grossissement : 70.

	Rameau de l'année.	Axe 1 ^{re} (base).	Pédicelle.
Ecorce.....	8	34	36
Liber.....	64	46	20
Bois.....	116	68	42
Moelle.....	113	100	11
	301	248	109

Sapindacées.

Cardiospermum halicacabum (L.) (pl. XXIV, fig. 4-2).

— Comme dans le *Viola odorata*, les faisceaux du pédicelle se réunissent en deux groupes demi-cylindriques, distincts et entourés d'une gaine de sclérenchyme.

Le contour des axes florifères est arrondi et non quadrangulaire comme celui de la tige. L'écorce est homogène et dépourvue des faisceaux de collenchyme qui, dans les axes feuillés, se développent au-dessous des côtes.

L'assise interne de l'écorce ne contient que rarement des cristaux d'oxalate de chaux, tandis que celle des rameaux en renferme une grande quantité.

L'anneau de sclérenchyme propre à chaque moitié du corps ligneux, est formé d'éléments plus larges et à parois plus épaisses que ceux du péricycle de la tige, et cet anneau embrasse entièrement chacune des deux masses ligneuses ; le liber est épais. Enfin, la partie vasculaire des faisceaux est peu développée et formée par un petit nombre de fibres ligneuses, quelques vaisseaux ponctués, à calibre assez faible et des trachées déroulables très fines.

Entre ces deux masses ligneuses on trouve un parenchyme à cellules allongées et disposées sur deux rangs.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	40	42
Anneau de sclérenchyme (péricycle).....	8	6
Liber et bois.....	36	20
Moelle.....	35	5
	89	43

Kœlreuteria paniculata (Lam.) (pl. XXV). — Les pédicelles exceptés, les divers axes de l'inflorescence ne présentent, avec les rameaux, que des différences peu marquées.

Par cela même, les caractères propres aux axes florifères sont ici plus apparents que dans beaucoup d'autres plantes.

Tandis que les axes végétatifs se couvrent de bonne heure d'une épaisse couche de liège, les pédicelles n'en possèdent jamais, le collenchyme y est réduit à quelques assises peu distinctes de celles du reste de l'écorce, qui se trouve ainsi moins différenciée, et dont le développement est, proportionnellement, très considérable. Au-dessous d'un endoderme à cellules souvent remplies par un cristal d'oxalate de chaux, on trouve un péricycle formé de fibres épaisses, associées à quelques cellules scléreuses, et d'une petite quantité de parenchyme mou. Il constitue ainsi un anneau solide, continu, qui embrasse un liber assez épais et riche en cellules cristalligènes.

Les faisceaux libéro-ligneux sont peu nombreux, leur volume est assez inégal ; ils sont séparés les uns des autres par des rayons médullaires très fins, et les vaisseaux, réunis dans leur portion médiane, sont comme encadrés par une bordure de fibres ligneuses à parois très épaisses, encadrement qui leur donne une apparence bien différente de celle des faisceaux de la tige. Les autres éléments du faisceau sont des cellules de parenchyme ligneux à parois ponctuées et des trachéides. Les vaisseaux mêlés à ces éléments, sont des vaisseaux ponctués, à calibre très réduit, disposés souvent en files radiales, des vaisseaux annelés et des trachées accompagnées d'une petite quantité de parenchyme long, à parois minces.

La moelle des rameaux végétatifs est hétérogène et active seulement à la périphérie. La partie centrale offre une réunion de grandes cellules aplaties latéralement, vides, à parois minces, et de cellules plus petites, arrondies, contenant de l'amidon, et dont les parois sont épaisses et ponctuées. Les premières semblent rayonner autour des secondes.

Dans les pédicelles, au contraire, toutes les cellules sont semblables et actives, celles de la périphérie lignifient leurs parois. Le diamètre de la moelle est très réduit.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	80	26
Péricycle et liber.....	56	40
Bois.....	444	24
Moelle.....	240	43
	520	73

Hippocastanées.

Pavia rubra (Lam.). — L'axe primaire de l'inflorescence diffère peu des rameaux de même âge. Son écorce est dépourvue de cellules scléreuses ; le péricycle est, en majeure partie, parenchymateux, les fibres y sont minces, disséminées et rares, au lieu de former, comme dans les rameaux, un anneau presque continu. Les parois des éléments du bois, hormis celles des vaisseaux, sont incomplètement lignifiées.

La structure des pédicelles est plus différente. Leur écorce est épaisse et possède une couche de liège suivie d'un collenchyme abondant, au-dessous duquel se développe un parenchyme interne riche en amidon. Des cellules scléreuses et quelques fibres sont disséminées dans cette région.

Le péricycle et le liber ne présentent rien de particulier. Les rayons médullaires sont nombreux et le bois se distingue surtout de celui de la tige par la brièveté de ses fibres, par le petit nombre et le faible calibre de ses vaisseaux séveux.

La moelle est très peu développée.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Rachis (base).	Pedicelle
Ecorce.....	80	430	80
Péricycle et liber.....	60	440	74
Bois.....	220	40	60
Ecorce.....	350	300	33
	740	580	247

Acérinées.

Acer pseudo platanus (L.). — La structure de l'axe primaire diffère peu de celle de la tige.

Celle des pédicelles s'en éloigne, au contraire, d'une manière assez marquée. L'écorce conserve la structure primaire. On n'y trouve par conséquent, ni le liège, ni le collenchyme qu'elle possède dans les rameaux et dans l'axe primaire de l'inflorescence.

Le péricycle devient presque entièrement fibreux et constitue un anneau solide, d'une épaisseur bien plus grande que dans les rameaux. La partie ligneuse des faisceaux contient moins de fibres et de vaisseaux ponctués ; ces vaisseaux n'ont jamais qu'un calibre minime. Enfin, les faisceaux des pédicelles ont leur pointe entourée par un arc de cellules allongées qui sclérifient leurs parois et entourent, pour ainsi dire, la moelle d'une zone continue de sclérenchyme.

Cette particularité se montre déjà dans l'axe primaire.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	64	30
Péricycle et liber.....	48	20
Bois.....	92	22
Moelle.....	430	20
	334	92

Aurantiacées.

Citrus Aurantium (L.). — RAMEAU. L'écorce présente deux couches distinctes : l'une externe, riche en chlorophylle, dans laquelle on trouve quelques canaux oléo-résineux, à parois formées de plusieurs assises de petites cellules aplaties, les cellules de ce parenchyme vert sont entremêlés de cellules plus grandes renfermant des cristaux rhombiques d'oxa-

late de chaux ; l'autre interne, dont les cellules, plus allongées, aplaties tangentiellement, ne contiennent que de l'amidon et du protoplasma.

Le péricycle comprend des faisceaux de fibres et des cellules à parois minces, les unes aplaties tangentiellement, les autres à section arrondie, toutes plus ou moins longues et renfermant assez souvent des cristaux d'oxalate de chaux. Dans le liber, à tubes cribreux fins et aplatis, on remarque une grande quantité de cellules contenant de très petits rhomboèdres d'oxalate de chaux ; enfin, le bois, parcouru par de nombreux rayons médullaires, présente des fibres à parois épaisses et finement ponctuées, des vaisseaux ponctués, des cellules de parenchyme ligneux courtes et couvertes de ponctuations et enfin des trachées. L'extrémité interne de chaque faisceau est entourée d'un amas de cellules allongées, étroites et terminées par des parois horizontales. Ces cellules sont gorgées d'amidon.

Moelle homogène et de forme triangulaire.

Dans les pédicelles, l'écorce acquiert une épaisseur très considérable. La couche externe est réduite à un petit nombre d'assises de cellules ; la zone interne, au contraire, est énormément développée.

Dans cette écorce dont les cellules sont très irrégulières, on trouve un certain nombre de faisceaux corticaux, concentriques et entourés d'un péricycle fibreux, faisceaux dont M. Trautwein a donné la description, dans son travail sur l'anatomie comparée des axes d'un an et des axes d'inflorescence ^(a).

Les fibres du péricycle sont un peu plus larges que celles de la tige, disposées en faisceaux épais et accompagnées de cellules scléreuses. Dans le liber, on trouve, outre le parenchyme ordinaire, les cellules annexes et les tubes cribreux, des faisceaux de fibres assez courtes et à parois très épaisses.

^(a) Trautwein. — *Über anatomie einjähriger Zweige und Blütenstandsachsen*. Halle, 1885, p. 38.

Le bois est très développé et diffère surtout de celui des rameaux par la diminution du nombre des vaisseaux ponctués. Ces vaisseaux sont aussi moins larges, mais cette réduction du calibre n'est pas très marquée, car, dans les pédicelles comme dans les rameaux de même âge et de même grosseur, on trouve des vaisseaux ayant le même diamètre. Mais les plus volumineux (ceux qui mesurent 0^{mm} 036), sont beaucoup plus rares dans les pédicelles que dans les axes végétatifs.

La moelle a une forme irrégulièrement étoilée. Elle est très réduite.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelles.
Ecorce.....	34	96
Péricycle et liber.....	32	36
Bois.....	72	82
Moelle (Petit diamètre) (Pour le rameau).....	38	48
	476	232

Térébinthacées.

Rhus cotinus (L.). — L'écorce des pédicelles acquiert un grand développement et ne possède ni liège ni collenchyme.

Le système libéro-ligneux est réduit à quatre faisceaux, dont deux très petits et presque rudimentaires. Les deux autres, assez volumineux, possèdent à peu près la même organisation que ceux de la tige ; tous ces faisceaux sont recouverts par une gaine de sclérenchyme à éléments beaucoup plus gros que dans la tige. Le liber est creusé d'un gros canal oléo-résineux ; enfin, la partie fibro-vasculaire ne possède que quelques vaisseaux dont le diamètre est considérablement réduit. La partie fibreuse du péricycle se continue, dans l'intervalle des deux principaux faisceaux, par les cellules lignifiées du tissu fondamental. Dans cette masse scléreuse, est englobée une petite quantité de méristème, qui, peu à peu, donne

naissance à du liber et à du bois primaire, organisant ainsi deux faisceaux secondaires.

Le bois des gros faisceaux, possède les mêmes éléments que celui des rameaux feuillés, et les groupes de trachéides en forment aussi la majeure partie.

La moelle est très petite, homogène, tandis que dans la tige elle présente, à la périphérie, une zone de cellules minces, actives et pleines d'amidon, et au centre, des cellules inertes, grandes, à parois épaisses et lignifiées.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	50	6
Péricycle et liber.....	50	} 48
Bois.....	78	
Moelle.....	180	3
	358	27

Zanthoxylées.

Choisya ternata (Kineth.). — Les pédicelles sont pourvus d'une écorce très épaisse, mais dont les cellules sont moins riches en chlorophylle que celle de l'écorce des autres axes. Les fibres du péricycle sont beaucoup plus nombreuses. Le bois, peu développé, contient les mêmes éléments que le bois des rameaux (cellules de parenchyme ligneux, trachéides, nombreuses trachées, vaisseaux ponctués). Ces derniers vaisseaux sont rares et très fins.

La moelle est très réduite et ses cellules sont allongées au lieu d'être presque isodiamétriques comme dans les rameaux.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	50	60
Péricycle et liber.....	30	12
Bois.....	50	14
Moelle.....	67	32
	197	118

Aylanthus glandulosa (Desf.) (pl. XXIII, fig. 4-5). - L'écorce des pédicelles ne possède pas de liège. Ce tissu disparaît déjà dans les axes secondaires de l'inflorescence. On y retrouve la couche de collenchyme qui, dans les rameaux feuillés, fait suite au suber ; mais elle est dépourvue de cellules scléreuses. Le parenchyme cortical proprement dit est abondant et possède des méats plus nombreux et plus larges que celui de la tige.

Les fibres du péricycle sont un peu plus grosses que dans la tige, mais leurs parois sont moins épaisses.

Les faisceaux qu'elles forment se touchent par leurs extrémités et constituent un anneau presque continu, tandis qu'elles restent distinctes dans les rameaux. Quelques cellules scléreuses sont annexées à ces faisceaux.

Au-dessous du liber peu abondant, et du cambium qui s'éteint de bonne heure, on trouve la portion ligneuse qui débute par une couche de fibres à parois très épaisses. Les vaisseaux sont groupés en files radiales, séparées par du parenchyme ligneux à parois ponctuées et par quelques trachéides à épaississements spirales.

La moelle est très peu développée et dépourvue de canaux sécréteurs.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	110	22
Péricycle et liber	60	14
Bois.....	140	24
Moelle.....	550	6
	860	66

Géraniacées.

Palargonium zonale (Willd.). — L'organisation de l'axe primaire de l'inflorescence est assez semblable à celle de l'axe feuillé ; les différences qu'on peut constater ne pa-

raissent être que l'effet d'une inégalité dans le développement de ces axes.

Les pédicelles sont formés de deux entre-nœuds séparés par une bractéole.

L'entre-nœud inférieur est organisé comme l'axe primaire, avec une certaine prédominance de l'écorce et une réduction du calibre des vaisseaux, ainsi que du diamètre de la moelle.

L'entre-nœud supérieur est caractérisé par la présence de l'éperon du pétale supérieur, soudé comme on sait sur sa face interne.

La partie axile se distingue des rameaux feuillés par une épaisseur plus grande de l'écorce et de l'anneau de sclérenchyme qui entoure le cylindre central, par une réduction du calibre des vaisseaux et de la moelle, enfin par l'homogénéité de cette moelle, dont toutes les cellules sont actives.

Géranium dissectum (L.). — La seule différence qu'on puisse constater entre les pédicelles de cette espèce et les axes feuillés, consiste dans l'épaisseur, proportionnellement plus considérable, de l'écorce, la réduction du nombre des faisceaux libéro-ligneux, il n'en existe jamais plus de cinq; la diminution du nombre et du calibre de leurs vaisseaux et, enfin, la réduction de la moelle.

Erodium cicutarium (L'Hérit.). Les pédicelles de *l'Erodium cicutarium* donnent lieu aux mêmes remarques. Il y a lieu d'ajouter que l'anneau de sclérenchyme est plus épais, toutes choses égales d'ailleurs, et que le calibre des gros vaisseaux subit une très faible réduction.

J'ai réuni, dans le tableau suivant, les mesures des différentes régions des axes florifères et végétatifs de ces deux espèces.

Geranium dissectum.

Grossissement : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce	24	44
Anneau scléreux et faisceau.....	60	24
Moelle.....	70	46
	154	54

Erodium cicutarium.

Ecorce.....	46	15
Anneau scléreux.	8	6
Faisceaux libéro-ligneux.....	26	24
Moelle.....	27	46
	77	61

Balsaminées.

Impatiens tricornis. — L'organisation de la tige est assez semblable à celle des Géraniacées, et les pédicelles donnent lieu à peu près aux mêmes observations.

La seule particularité qui mérite d'être mentionnée, consiste dans la sclérification hâtive des parois des cellules du parenchyme fondamental interposé aux faisceaux libéro-ligneux. Il en résulte que le bois paraît former un anneau continu. L'anneau de sclérenchyme périphérique est à peine différencié.

Grossissement : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce.....	30	36
Pécicycle et faisceaux...	40	22
Moelle.....	81	47
	151	75

Euphorbiacées.

Euphorbia lathyris (L.) (pl. XXV, fig. 3-4). — L'organisation du pédicelle ne diffère pas essentiellement de celle de la tige.

L'écorce devenue très volumineuse, ne contient plus, à l'époque de la maturité, qu'une petite quantité de chlorophylle et quelques grains d'amidon.

Le péricycle est dépourvu de fibres. Le liber est très développé, et, comme dans la tige, riche en laticifères.

Le bois est relativement plus épais et plus dense que dans la tige. Les vaisseaux ponctués et les vaisseaux rayés sont peu nombreux et d'un calibre toujours très réduit.

La moelle, peu abondante, contient une assez grande quantité d'amidon.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	64	100
Péricycle et liber.....	34	42
Bois.....	38	20
Moelle.....	60	49
	196	181

Mercurialis annua (L.). — L'organisation des axes florifères est assez semblable à celle de la tige.

L'axe florifère mâle est anguleux comme les rameaux. Son écorce est proportionnellement plus développée.

Les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de trois-cinq, sont assez écartés les uns des autres et très rapprochés du centre de l'axe. Ils ne présentent jamais que la structure primaire. Leurs vaisseaux, peu nombreux, ont toujours un très petit calibre.

L'axe femelle, arrondi et non anguleux, présente une écorce encore plus développée.

Les faisceaux, au nombre de trois, ressemblent beaucoup,

par leur organisation et par les dimensions de leurs éléments, à ceux des axes mâles. Ils circonscrivent une moelle très petite, quoique un peu plus développée que celle des axes mâles. Si on compare les rameaux végétatifs de deux pieds de sexe différent, de même âge et de même grosseur, végétant dans des conditions aussi identiques que possible, on reconnaît :

1° Que l'écorce des pieds femelles est un peu plus développée que celle des pieds mâles ;

2° Que les vaisseaux du bois sont plus larges et plus nombreux ;

3° Que la moelle est plus abondante et formée de cellules en général plus grandes. Ces faits coïncident avec les différences sexuelles qu'on vient de signaler dans les axes florifères.

Sterculiacées.

Sterculia platanifolia (L.) (pl. XXVI, fig. 1-2). — Examinés au moment de la maturité, les pédicelles diffèrent des rameaux du même âge, par quelques caractères particuliers et par les caractères généraux communs aux axes florifères.

L'écorce, plus volumineuse que dans la tige, ne présente aucune différenciation de parties, et manque de ces cellules scléreuses qui, dans la tige, sont répandues à la périphérie interne du collenchyme. Les canaux sécréteurs y sont nombreux et n'offrent rien de spécial.

Au voisinage du cylindre central, l'écorce est parcourue par cinq faisceaux libéro-ligneux concentriques et constituées par un corps ligneux, entouré d'une mince couche de liber mou et d'un anneau presque ininterrompu de sclérenchyme. Le cylindre central, enveloppé d'un cercle presque continu d'éléments fibreux à parois lignifiées, mais peu épaisses, possède dans son liber une assez grande quantité de fibres secondaires.

Le bois, plus épais et plus riche en fibres que celui des

rameaux, est remarquable par le nombre, relativement plus considérable, de ses vaisseaux ponctués. Ces vaisseaux sont disposés en files radiales et uniformément répandus dans toute l'épaisseur du faisceau, tandis que dans les rameaux ils sont réunis à l'extrémité médullaire, où ils forment des files rayonnantes. Le calibre de ces vaisseaux est un peu moins volumineux dans les pédicelles que dans les axes végétatifs.

Les faisceaux, moins distincts que ceux des axes feuillés, ne se terminent pas par une couche de sclérenchyme.

La moelle est très réduite. Son centre est occupé par un large canal sécréteur dont les cellules bordantes sont entourées par des rangées de cellules médullaires à parois lignifiées.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	80	70
Péricycle et liber.....	36	28
Bois.....	50	30
Moelle.....	275	26
	444	154

Malvacées.

Abutilon indicum (K.). — L'écorce des pédicelles est beaucoup plus développée que celle des rameaux feuillés et, en outre, elle ne présente aucune trace de la couche de collenchyme qui, dans cette dernière, est sous-jacente à la zone herbacée. Cette zone y est plus large et formée de cellules plus grandes.

Les vaisseaux du bois sont beaucoup moins nombreux et beaucoup moins larges que dans les rameaux ; les plus volumineux ont à peine 0^{mm}, 009, tandis que dans les axes feuillés d'un diamètre à peine supérieur, ils dépassent souvent 0^{mm}, 020.

La moelle est beaucoup moins développée. Les rayons médullaires ont leurs cellules lignifiées, même dans leur trajet libérien.

Hibiscus trionum (L.). — Cette plante donne lieu aux mêmes observations que la précédente. L'écorce, extrêmement épaisse, est presque homogène. Les canaux à mucilage, sont moins abondants que dans les rameaux.

Le péricycle est moins développé et moins riche en fibres. Le liber est peu abondant et le bois, dense à la périphérie, est formé d'éléments plus petits et à parois plus épaisses.

Les vaisseaux, disposés en files radiales réunies à l'extrémité médullaire du faisceau, comme dans la tige, sont moins nombreux et beaucoup moins larges.

A l'extrémité des faisceaux, il existe un amas de parenchyme ligneux mou, suivi par des cellules allongées, étroites, terminées horizontalement et à parois épaisses qui sont lignifiées comme celles de la moelle dont elles font partie d'ailleurs.

La moelle est moins développée.

Abutilon indicum.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	30	44
Péricycle et liber.....	16	16
Bois.....	56	28
Moelle.....	130	38
	232	126

Hibiscus Trionum (L.).

Ecorce.....	50	50
Péricycle et liber.....	20	20
Bois.....	48	30
Moelle.....	100	33
	218	133

Tiliacées.

Sparmannia Africana (L.). — L'écorce des pédicelles n'est pas, comme celle des rameaux, différenciée en plusieurs couches ; et elle ne donne jamais naissance à du liège.

Comme dans les autres axes, les cellules de sa région profonde sont plus grandes que celles de sa portion externe et très riches en amidon.

Les fibres péricycliques sont disposées par petits groupes et ordinairement sur un seul rang.

Le liber, peu développé, ne contient pas d'éléments fibreux, tandis que ces éléments sont nombreux dans le liber de la tige.

L'anneau ligneux est formé par la réunion des faisceaux que séparent des rayons médullaires d'épaisseur variable (1-3 rangées de cellules). Sa composition anatomique est la même que dans les autres axes, mais les vaisseaux ponctués sont plus rares et plus étroits.

Les cellules de la moelle ont leurs parois lignifiées ; elles circonscrivent un canal à mucilage qui occupe le centre de l'axe. Le diamètre de la moelle est très petit.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	44	45
Péricycle et liber.....	46	40
Bois.....	68	42
Moelle.....	130	44
	288	78

Tilia Sylvestris (Df.) (pl. XXVI, fig. 3-4). L'écorce des pédicelles est plus épaisse que celle des rameaux. Elle présente deux zones bien définies, l'une externe collenchymateuse, l'autre interne à cellules un peu plus grandes contenant de l'amidon et à parois minces. Cette zone possède des canaux à

mucilage comme dans les rameaux. Le péricycle possède un grand nombre de fibres qui forment un anneau continu. Le liber est dépourvu de fibres secondaires : on y trouve quelques cellules à parois lignifiées, appartenant aux rayons médullaires. Il diffère donc entièrement du liber des rameaux. — La portion ligneuse des faisceaux présente, comme d'ordinaire, une diminution notable du nombre et du calibre des vaisseaux ponctués. L'extrémité interne des faisceaux, parenchymateuse comme dans l'espèce précédente, n'est pas recouverte par du sclérenchyme.

La moelle est petite, active dans toute son étendue ; ses cellules ont des parois lignifiées, et, assez souvent, elles contiennent des macles sphériques d'oxalate de chaux. On y remarque aussi des canaux à mucilage.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	32	42
Péricycle et liber.....	42	44
Bois.....	60	40
Moelle.....	54	45
	188	81

Hypéricinées.

Hypericum elatum (Ait.). — L'axe florifère est formé de deux entre-nœuds, séparés par deux bractéoles opposées. L'entre-nœud supérieur a un diamètre un peu plus grand que l'inférieur.

L'écorce de cet entre-nœud est proportionnellement plus épaisse que celle de la tige. Le péricycle est entièrement parenchymateux et ne donne pas naissance à du liège, comme cela a lieu dans les rameaux.

Le liber, bien développé, contient un assez grand nombre de canaux sécréteurs bordés par quatre petites cellules.

Dans la portion ligneuse, on observe tous les éléments

anatomiques des axes végétatifs : cellules de parenchyme ligneux, fibres, vaisseaux ponctués, vaisseaux rayés, trachées ; mais les fibres sont plus nombreuses et réunies à la périphérie ; les vaisseaux ponctués et rayés sont plus rares et de calibre très réduit.

La moelle est peu développée ; les parois de ses éléments extérieurs sont épaisses et lignifiées.

Webbia platysepala (Spach.). — Les axes florifères du *Webbia platysepala*, présentent à peu près les mêmes caractères généraux que ceux de l'*Hypericum elatum*.

Leur parenchyme cortical possède des canaux sécréteurs, dont celui de la tige est dépourvu, et contient un certain nombre de cellules à parois lignifiées.

Le péricycle présente ordinairement de 4-3 rangs de cellules à parois épaisses et lignifiées.

Les fibres du bois sont plus nombreuses que dans la tige, les vaisseaux ouverts sont, au contraire, bien plus rares et plus petits.

La zone périphérique de la moelle est formée par des cellules étroites, allongées, dont les parois prennent une épaisseur très considérable et s'incrudent de ligneux, comme dans l'*Hypericum elatum*.

Hypericum elatum.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	46	34
Péricycle et liber.....	48	46
Bois	70	46
Moelle.....	65	26
	469	92

Webbia platysepala.

Ecorce.....	44	34
Péricycle et liber.....	44	20
Bois	30	26
Moelle.....	30 (34 o/o)	37 (34,62 o/o)
	84	117

Cistinées.

Cistus albidus (L.). — L'écorce conserve sa structure primaire et par cela même se distingue de celle des rameaux feuillés. L'écorce de ces rameaux présente en effet deux couches principales, l'une externe collenchymatoïde, l'autre interne à grandes cellules irrégulières et à parois irrégulièrement épaissies, comme noduleuses; elles sont séparées par 1-2 rangées de petites cellules pleines de chlorophylle.

Le liber ne présente rien de particulier.

Le bois contient moins de vaisseaux ponctués, et ceux qu'on y observe sont plus étroits que ceux des axes ordinaires.

La moelle est toujours moins développée que dans les axes feuillés.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	20	30
Liber.....	20	42
Bois.....	44	42
Moelle.....	76	30
	160	84

Helianthemum polifolium (Dc.). — L'organisation des pédicelles donne lieu aux mêmes remarques. La réduction de la moelle est encore plus prononcée dans cette plante que dans le *Cistus albidus*.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	48	} 45
Péricycle et liber.....	5	
Bois.....	46	4
Moelle.....	40	6
	79	25

Ternstroemiacées.

Ternstroemia japonica (Sich. et Zucc.). — L'écorce des pédicelles prend un développement considérable et ne forme jamais de liège. Très lacuneuse, elle présente une énorme quantité de ces cellules irrégulières, étoilées, à parois lignifiées, qui sont si connues des anatomistes.

Le péricycle est plus épais et possède un plus grand nombre de fibres que celui des axes feuillés. Le bois est peu développé, primaire, pauvre en fibres et constitué, en majeure partie, par des cellules de parenchyme ligneux à parois épaisses et ponctuées. Les vaisseaux autres que les trachées sont rares et leur calibre est notablement réduit.

Moelle peu épaisse et renfermant une moindre quantité de cellules scléreuses.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	98	58
Péricycle et liber.....	32	46
Bois.....	52	9
Moelle.....	74	46
	256	99

Ebénacées.

Diospyros lucida. — L'écorce des pédicelles, examinée au moment de la maturité du fruit, ne présente aucune trace des différents tissus qu'on observe dans l'écorce des rameaux de même âge (liège, collenchyme). Elle est entièrement formée par des cellules assez grandes, irrégulières et semblables à celles qui constituent la zone interne de l'écorce des axes feuillés.

A la périphérie du liber, on trouve non des fibres mêlées à du parenchyme, comme dans la tige, mais seulement un tissu formé par des cellules d'inégale longueur, courtes, terminées en pointe et à parois à peine lignifiées.

Dans le liber, les cellules du parenchyme sont plus grandes et plus abondantes.

Dans le bois, formé en majeure partie par des cellules de parenchyme ligneux, ponctuées, on trouve un petit nombre de vaisseaux ponctués. Ces vaisseaux, ainsi que les vaisseaux annelés et les trachées, ont un calibre très faible.

La moelle est peu considérable. Sa partie périphérique n'est pas, comme celle des rameaux, formée d'un aussi grand nombre de petites cellules à parois très épaisses et lignifiées.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle (fruit mûr).
Ecorce.....	44	70
Péricycle et liber.....	36	16
Bois.....	46	40
Moelle.....	48	25 (petit diam.)
	474	151

Oléacées

Forsythia suspensa (Vahl.). Les pédoncules, examinés au moment de la maturité, ont une écorce beaucoup plus épaisse que les rameaux de même âge ; on n'y trouve pas de liège.

Le péricycle, qui, dans les axes végétatifs se montre formé de bonne heure par de petits groupes de sclérenchyme accompagnés de cellules ordinaires, assez longues, ne contient dans les pédicelles que ces derniers éléments. Leurs parois restent minces, ne fixent pas le rouge d'aniline et ne se colorent ni par la phoroglucine, ni par le sulfate d'aniline.

Le liber ne présente rien de particulier à signaler.

Le bois est anatomiquement constitué comme celui des axes feuillés et possède des cellules de parenchyme ligneux, des trachéides, quelques rares vaisseaux ponctués, des vaisseaux annelés et des trachées. Les vaisseaux, comme ceux

de la tige, sont disposés en files radiales. Leur calibre est toujours très petit.

Hétérogène dans les axes où sa partie centrale disparaît de bonne heure, la moelle des pédicelles est active dans toute son étendue. Elle est peu abondante.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	32	30
Péricycle et liber.....	42	40
Bois.....	28	42
Moelle.....	45	43
	417	65

Ilicinées

Ilex aquifolium (L.). — Comme les entre-nœufs végétatifs, les pédicelles possèdent une écorce très développée et dont l'épiderme est recouvert d'une cuticule très épaisse.

Cette écorce est presque homogène : tandis que dans les rameaux ses couches extérieures sont collenchymateuses, dans les pédicelles, elles sont à peine distinctes des couches profondes. Les macles sphériques d'oxalate de chaux sont moins abondantes que dans les axes végétatifs, et, comme dans ces axes, accumulées au voisinage du péricycle.

Les fibres du péricycle sont un peu moins nombreuses dans les pédicelles que dans les tiges ; les éléments du liber sont beaucoup plus fins.

Le bois, peu épais, consiste, à la périphérie, en trachéides semblables à celles de la tige, c'est-à-dire à ponctuations aréolées dont l'ouverture linéaire est dirigée en sens inverse des épaisissements spiraiés entre lesquels ces ponctuations se trouvent placées.

Pas de vaisseaux ponctués, trachées très fines, moelle réduite. Les parois de ses cellules ne sont pas ponctuées.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	74	50
Péricycle et liber.....	26	6
Bois.....	66	43
Moelle.....	35	40
	201	79

Ericacées.

Rhododendron ponticum (L.). — Les fleurs naissent sur un axe très court dont la structure mérite d'être signalée.

Cet axe est recouvert d'une épaisse couche de liège dont la formation est plus rapide que dans les axes feuillés. Son écorce, plus développée, est formée, comme celle des rameaux, par deux sortes de cellules, les unes petites, arrondies, à parois épaisses ; les autres grandes, irrégulières, à parois minces. Les premières contiennent de l'amidon et de la chlorophylle, les secondes sont entièrement vides au moment de la maturité. Les premières, ou cellules actives, sont disposées en une sorte de réseau dont les secondes (cellules inertes) remplissent les mailles.

L'écorce se termine par une assise de cellules très riches en amidon, sous laquelle se développe un péricycle formé de fibres disposées en petits groupes distincts et de parenchyme court. Dans les rameaux feuillés, les fibres sont plus abondantes et arrivent même à constituer un anneau presque ininterrompu.

Le liber est extrêmement réduit.

La portion ligneuse des faisceaux est très peu développée. Elle a la même composition que celle des faisceaux de la tige, avec cette différence que les fibres sont plus rares et que les vaisseaux à ponctuations arrondies sont moins larges.

La moelle est très abondante, ses cellules sont en général gorgées d'amidon. Comme la moelle des rameaux, elle contient une certaine quantité de cellules qui se vident de bonne heure et dont les parois se résorbent d'une manière plus ou moins complète.

Dans les pédicelles l'écorce prend un développement plus considérable. Elle possède les deux sortes de cellules précédemment indiquées, mais leur volume, plus uniforme, rend leur distinction moins facile.

Le péricycle, presque entièrement fibreux, forme un anneau continu très épais. Ces fibres ont une section le plus souvent arrondie et des parois lignifiées, épaisses et jaunissant par le chloro-iodure de zinc.

Le bois, peu développé, ne contient que des cellules de parenchyme ligneux à parois ponctuées, des vaisseaux annelés et des trachées. Comme toujours, le calibre de ces vaisseaux est considérablement réduit. Le nombre des trachées ne paraît pas changé. Le contour médullaire du cylindre ligneux est suivi d'une bande assez large de cellules allongées, terminées horizontalement, à parois lignifiées et ponctuées, cellules très nettement distinctes de celles de la moelle. Celles-ci sont plus courtes, plus larges. Leurs parois sont plus minces et non lignifiées.

	Rameau.	Axe floral.	Pédicelle.
Ecorce.....	100	172	90
Péricycle et liber...	16	17	11
Bois.....	80	34	18
Moelle....	120	132	47
	316	355	166

Par le développement et par la composition de ses diverses parties, l'axe floral se rapproche beaucoup des axes à fruit.

Primulacées.

Primula grandiflora (Lam.) (pl. XXIV, fig. 3-4). — Les axes primaires de l'inflorescence diffèrent peu de la tige

feuillée. On notera surtout la diminution de l'épaisseur de l'écorce, le développement un peu plus considérable de l'anneau de sclérenchyme qui limite le cylindre central, l'abondance des grandes cellules qu'on trouve dans le liber, la lignification plus complète des parois du parenchyme interfasciculaire et enfin la diminution du diamètre de la moelle.

Dans les pédicelles, l'écorce prend une épaisseur encore plus grande et l'anneau de soutien reste très large.

Les faisceaux, au nombre de quatre, sont réunis deux par deux et disposés symétriquement à un plan. Une large bande de parenchyme lignifié sépare ces deux groupes et extérieurement se confond avec le péri-cycle fibreux qui est toujours très épais.

Le liber contient un très petit nombre de ces grandes cellules signalées plus haut et la partie fibro-vasculaire du faisceau ne possède que des trachées.

Le calibre de la moelle est très petit.

Anagallis arvensis (L.). — Dans cette plante, les faisceaux libéro-ligneux, au nombre de deux, sont repoussés aux deux extrémités de l'ellipse que dessine le corps ligneux. Les espaces inter-fasciculaires sont remplis par des bandes formées de cellules à parois lignifiées, bandes qui se continuent avec l'anneau fibreux péri-cyclique. Leurs vaisseaux sont beaucoup plus petits que ceux des faisceaux de la tige. La moelle est très peu développée.

Primula grandiflora.

Grossissement : 200.

	Axe feuillé.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce.....	490	400	82
Anneau de sclérenchyme du péri-cycle.....	36	40	24
Liber.....	36	32	20
Faisceaux.....	60	30	26
Moelle.....	270	175	24
	592	377	176

Labiées.

Salvia glutinosa (L.). — Les pédicelles ont une forme arrondie et, par suite, leur écorce ne possède pas les amas de collenchyme qui, dans la tige, correspondent aux angles saillants. Une couche collenchymatoïde, formée par 4-2 assises de cellules allongées, recouvre le parenchyme cortical.

Au-dessous d'un endoderme dont les cellules sont très aplaties et irrégulières, la tige présente un pérycyle qui, au niveau des faisceaux libéro-ligneux, possède des fibres polyédriques à parois très épaisses et dans l'intervalle des cellules arrondies à parois scléreuses, cellules suivies parfois par d'autres à parois molles et qui plus tard se cloisonnent pour former un méristème secondaire dans lequel s'organisera un faisceau libéro-ligneux.

Les faisceaux libéro-ligneux primaires proéminent assez fortement dans la moelle et se terminent par des amas de petites cellules allongées à parois lignifiées.

Dans les pédoncules, le pérycyle fibreux est plus épais. Il se relie au tissu central par les rayons médulaires dont les cellules sont lignifiées. Les faisceaux de liber et de bois sont ainsi engainés dans une masse solide. Le liber est peu abondant, et le bois est réduit à un très petit nombre d'éléments.

On n'y trouve, en effet, que quelques trachées très fines, associées à du parenchyme ligneux à parois minces.

La moelle est très peu développée.

Grossissement : 70.

	Tige (aux angles).	Tige (intervalles).	Pédicelle.
Ecorce.	42	44	40
Cylindre ligneux (péric. et bois).	35	46	24
Moelle.	132	137	24
	209	467	85

Verbenacées

Callicarpa americana (L.). — Tandis que l'écorce des tiges donne naissance de bonne heure à une forte couche de liège, celle des pédicelles n'en produit jamais.

L'écorce du pédicelle diffère encore de celle des axes végétatifs par l'uniformité de sa composition. En effet, toutes ses cellules sont semblables et contiennent de l'amidon et de la chlorophylle, tandis que l'écorce de la tige présente une zone verte sous-jacente à une forte couche de collenchyme.

Le péricycle est bien moins développé ; les fibres, ordinairement disposées sur un seul rang, dessinent un anneau presque continu et irrégulier. Il s'accompagne d'une petite quantité de parenchyme.

Les faisceaux libéro-ligneux, sont peu épais ; les vaisseaux, peu nombreux, ont un calibre très petit.

La moelle active dans toute son étendue et non hétérogène comme celle de la tige, est aplatie et peu abondante.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	24	46
Péricycle, liber.. . . .	46	8
Bois.. . . .	64	9
Moelle.	475	40
	279	43

Bignoniacées

Catalpa bignonioides (Walt.) (pl. XXVII). — La structure de la tige subit déjà quelques modifications dans l'axe de l'inflorescence.

Le liège est moins développé ; les faisceaux de fibres péricycliques sont moins volumineux et plus écartés ; enfin, les vaisseaux ponctués sont moins nombreux et moins larges.

Ces différences s'accroissent dans les pédicelles.

Même au moment de la maturité, ces axes n'ont que des traces de suber en plaques isolées ; leur écorce, plus épaisse, est dépourvue de collenchyme ; les cellules qui la forment sont plus grandes et moins régulières, et elles ne renferment que des traces de chlorophylle et d'amidon, tandis que ces substances, sont très abondantes dans l'écorce de l'axe primaire, de l'inflorescence et des rameaux feuillés.

A la périphérie du cylindre central, on trouve un péri-cycle formé par de grandes cellules aplaties tangentiellement, entre lesquelles on observe quelques fibres groupées en faisceaux. Ces faisceaux sont peu nombreux, et leurs fibres, courtes et à contour irrégulier, ont des parois inégales et moins fortes que dans les autres parties de la plante.

Le bois devient très épais, surtout un peu au-dessus du milieu du pédicelle. Il est divisé en compartiments inégaux par des rayons médullaires courts et ne comprenant que 2-3 rangs de cellules plus petites que celles des rayons de la tige. Les fibres ligneuses, très abondantes, ont des parois plus épaisses que partout ailleurs ; les trachéides sont très rares et réunies au voisinage des vaisseaux, qu'entourent des cellules de parenchyme court.

Les vaisseaux ont un calibre plus faible que dans la tige, ils atteignent rarement 0^{mm}, 018, tandis que ceux des rameaux feuillés arrivent à dépasser 0,072. Ils sont aussi moins nombreux.

La moelle prend peu à peu dans les pédicelles une forme presque rectangulaire. Elle est très peu développée.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Axe 1 ^{re} base.	Pédicelle.
Ecorce	42	36	36
Liber.	34	26	49
Bois	44	40	82
Moelle.	306	187	28
	420	289	165

Técomées

Tecoma radicans (Jass.). — Les pédicelles se distinguent de la tige par l'absence de tout collenchyme à la périphérie de l'écorce et par un développement plus considérable de cette région.

A parité d'âge, il n'existe pas de fibres dans le péricycle des pédicelles, et les faisceaux ligneux ne possèdent qu'un petit nombre de vaisseaux dont le calibre est toujours très faible.

La moelle est active dans toute son étendue, son diamètre est beaucoup plus faible que dans les rameaux.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.	42	80
Pericycle et liber. . . .	40	64
Bois.	100	
Moelle.	475	64
	357	205

Tecoma Jasminoïdes (G. Don.). — Anatomiquement, il diffère surtout de l'espèce précédente par l'absence de faisceaux renversés dans l'intérieur de la moelle. Ces faisceaux manquent aussi dans les pédicelles.

Comme toujours, les axes se distinguent des autres par l'épaisseur plus grande de leur écorce, par la diminution du nombre et du calibre des vaisseaux séveux, enfin par la réduction considérable que présente la moelle.

Scrofularinées

Paulownia Imperialis (Sieb.). — L'écorce des pédicelles, très développée, présente, comme celle des rameaux, une couche de liège développée dans l'épaisseur du parenchyme cortical.

Ce parenchyme est riche en amidon, mais n'offre rien de particulier.

Le péricycle est presque exclusivement parenchymateux.

Le liber, peu épais, n'est pas sensiblement modifié dans sa structure.

Le bois conserve son organisation caractéristique, consistant en cellules de parenchyme ligneux, courtes, prismatiques et terminées en biseau.

Les vaisseaux ponctués ont un calibre plus faible que dans les tiges. Ils sont moins nombreux, ainsi, du reste, que les autres vaisseaux.

La principale différence entre ces axes consiste dans la réduction du calibre de la moelle dont les cellules épaississent et lignifient leurs parois. Celles du centre ne se vident jamais comme on le constate dans les tiges.

Grossissement : 70.

	Pousse (1 an).	Pédicelle (mâturité).
Ecorce.	96	90
Péricycle et liber.	24	10
Bois.	402	406
Moelle (petit diamètre).	47	17
	269	223

Antirrhinum majus (L.). — L'écorce des pédicelles, beaucoup plus épaisse que celle des rameaux, est entièrement homogène et contient une grande quantité d'amidon et de chlorophylle.

A l'époque de la maturité, ces substances ont presque entièrement disparu.

Le péricycle est celluleux et peu développé.

Les éléments vasculaires sont moins nombreux et moins larges que dans les rameaux, la moelle est moins abondante.

Grossissement : 70.

	Rameau. (même âge que le pédicelle).	Pédicelle. (avant la matu- rité).
Ecorce.....	34	70
Liber.....	6	8
Bois.....	30	24
Moelle.....	95	76
	465	167

Rhinanthus major (Ehrh.). — L'épaississement de l'écorce est très prononcé dans l'axe de l'épi floral de cette plante. Cet axe diffère, en outre, des autres parties de la tige par son bois, qui est presque exclusivement fibreux à la périphérie et qui ne possède que de rares vaisseaux ponctués très fins.

Les trachées paraissent multipliées.

La moelle est petite et ses cellules ont leurs parois lignifiées.

Veronica salicifolia (Soud.). — Au développement plus considérable de l'écorce, s'ajoute, dans les pédicelles, l'homogénéité de la structure. On n'y trouve, par conséquent, ni liège, ni collenchyme.

Les fibres du péricycle forment un anneau plus épais. Le liber est très peu abondant. — Le bois est presque exclusivement fibreux, les vaisseaux ponctués sont très fins et peu nombreux.

La moelle est considérablement diminuée.

Veronica buxbaunii (Ten.). — Toutes ces particularités se retrouvent dans les pédicelles de cette plante.

Grossissement : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce.....	20	46
Anneau libéro-ligneux..	24	44
Moelle.....	65	42
	129	42

Solanées.

Lycopersicum esculentum (Dun.) (pl. XXIX, fig. 1-2).
— Si on compare l'organisation d'un pédicelle coupé à l'époque de la maturité à celle de l'entre-nœud qui lui est sous-jacent, on constate plusieurs différences.

Comme celui de l'entre-nœud, l'épiderme du pédicelle est suivi d'une couche verte formée d'un petit nombre d'assises de cellules, souvent allongées, dans le sens radial. Au-dessous, on trouve 1-2 assises de cellules allongées, épaissies aux points de contact et représentant le collenchyme très épais de l'entre-nœud végétatif. Enfin, on rencontre le parenchyme proprement dit qui est très développé.

L'endoderme a des cellules irrégulières et riches en amidon.

Le pérycyle comprend du parenchyme et des fibres à parois épaisses ; ces fibres sont plus nombreuses que dans la tige.

Le liber ne présente pas de différences sensibles, il contient, comme dans les rameaux, un grand nombre de latificères.

Le bois est remarquable par le diamètre presque uniforme des fibres, des cellules de parenchyme ligneux et des divers vaisseaux qui entrent dans sa composition. Les vaisseaux ponctués sont rares.

Le liber interne est plus développé ; il constitue une zone presque ininterrompue, séparé de l'étui médullaire par 2-3 assises de cellules courtes et étroites, cellules qu'on retrouve entre les faisceaux de ce liber qu'elles traversent comme de véritables rayons médullaires.

On remarque souvent, à la périphérie interne de ces faisceaux libéro-ligneux, quelques fibres à parois entièrement lignifiées.

La moelle est peu développée.

Assez fréquemment à l'époque de la maturité, elle présente, dans sa partie centrale, un faisceau concentrique formé surtout de trachées disposées en files rayonnantes et de cellules de parenchyme ligneux.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce.....	36	60
Liber extérieur et cambium.....	45	44
Bois.....	74	74
Liber intérieur et moelle..	365	496
	490	234

Nicotiana glauca (Bot. Mag.). — L'écorce des pédicelles acquiert une épaisseur énorme et diffère en outre de celle des axes végétatifs par le volume beaucoup plus grand de tous ses éléments, ainsi que par l'absence de la couche de cellules à parois minces, unies solidement entre elles et pleines de chlorophylle, qui, dans les rameaux feuillés, est sous-jacente à l'épiderme.

L'anneau libéro-ligneux est surtout remarquable par la rareté et par le petit calibre des vaisseaux.

La moelle est très réduite.

Solanum pseudo-capsicum (L.). — Les pédicelles diffèrent des axes feuillés par l'épaisseur plus considérable de l'écorce, par l'augmentation du volume de ses éléments et par la réduction à une seule assise, des cellules de la couche de parenchyme vert sous-jacente à l'épiderme.

Le péricycle ne présente rien de particulier.

Le bois est principalement fibreux. Les fibres et les cellules du parenchyme ligneux qui accompagnent les vaisseaux sont plus courtes et plus étroites que dans les axes végétatifs. Les vaisseaux ponctués sont moins nombreux et leur calibre est plus faible.

Le liber interne est bien développé.

La moelle est notablement réduite.

Solanum tuberosum (L.) (pl. XXVIII). — Les pédicelles, comparés aux entre-nœuds feuillés, présentent toutes les différences qui viennent d'être indiquées, mais à un degré plus marqué encore.

Je ne m'étendrai pas plus longuement sur ce sujet, mais je donnerai quelques détails sur l'organisation des axes feuillés, comparée à celle des rameaux souterrains, ainsi que sur les modifications qu'elle subit dans ces derniers, au voisinage d'un tubercule.

1° AXES FEUILLÉS. — Séparée de l'épiderme par deux rangées de cellules à chlorophylle, une forte couche de collenchyme précède le parenchyme cortical. Ce parenchyme est formé par de grandes cellules à section polygonale et allongées dans le sens de l'axe.

L'endoderme, peu distinct, est suivi d'un péricycle formé de 4-4 assises de cellules et d'un petit nombre de fibres épar-
ses, à contour transversal arrondi.

Les tubes cribreux sont accompagnés de petites cellules fusiformes et d'un parenchyme libérien à éléments volumineux. Une assez forte couche de cambium le sépare de la partie ligneuse du faisceau, qui, extérieurement, comprend surtout des fibres et plus loin de très grands vaisseaux ayant jusqu'à 0^{mm}, 120 de diamètre. Ces vaisseaux sont accompagnés de fibres, de vaisseaux rayés fins et de vaisseaux spirales dont quelques-uns, pourvus d'une double spiricule, peuvent atteindre un diamètre considérable, 0^{mm}, 056.

Le liber interne est bien caractérisé; la moelle, ample, est formée de cellules ordinairement aussi larges que longues à section polygonale.

RAMEAUX SOUTERRAINS. — Le développement de l'écorce est proportionnellement plus considérable dans les rameaux souterrains que dans les axes aériens, et son organisation est un peu différente.

Elle ne présente, en effet, aucune différenciation de tissus, et si les cellules des couches extérieures sont moins grandes que celles des parties profondes, elles sont entièrement semblables quant à l'épaisseur, la consistance de leurs parois, et leur contenu. Sous ce dernier rapport, elles diffèrent encore de celles des tiges aériennes, parce qu'elles ne possèdent jamais de chlorophylle.

Ainsi dépourvue de collenchyme, l'écorce du rameau souterrain se termine par un endoderme à éléments de dimensions variables et contre lequel s'appuient quelques fibres isolées ou réunies par 2-3 et formant, avec de grandes cellules à parois molles, un péricycle en tout semblable à celui de la tige aérienne.

Le liber ne présente aucune différence ;

La partie vasculaire du faisceau est, toutes choses égales d'ailleurs, moins riche en vaisseaux. Ces vaisseaux sont de même nature que ceux de la tige ; cependant on n'y rencontre pas les grosses trachées à double spiricule qui ont été signalées plus haut. Ce détail, du reste, est sans importance.

Le liber intérieur est beaucoup plus développé que dans la tige aérienne ; il possède un plus grand nombre de fibres à parois épaisses et lignifiées.

Le parenchyme, circonscrit par ce liber interne, est beaucoup moins large que dans les rameaux aériens. Ses cellules sont moins volumineuses et renferment une petite quantité d'amidon.

Cette organisation des rameaux souterrains présente, au voisinage des tubercules, une modification qui se produit rapidement et qui porte sur le développement des diverses régions anatomiques, sur les dimensions de leurs éléments et sur leur contenu.

A une très petite distance, un centimètre environ du tubercule, l'écorce augmente rapidement de volume, en même temps ses cellules deviennent plus petites.

Les faisceaux fibro-vasculaires deviennent moins épais, plus distants les uns des autres, leurs vaisseaux beaucoup moins larges et moins nombreux, enfin l'épaisseur du liber interne diminue, tandis que la moelle s'accroît un peu. En même temps, les cellules médullaires se remplissent de grains d'amidon d'un volume considérable.

Ces différences s'accroissent très rapidement dans les dernières portions de l'axe ; brusquement, la base du tubercule présente des caractères anatomiques propres et que Turpin a fait connaître depuis longtemps (1).

On sait que ces tubercules sont caractérisés par l'énorme développement de la moelle et de l'écorce, par la disparition de tous les éléments fibreux des faisceaux libéro-ligneux, par la réduction du nombre et du volume des éléments vasculaires qui ne consistent plus qu'en quelques fines trachées, enfin, par l'accumulation de l'amidon dans toutes leurs parties.

Nous retrouvons donc, dans l'organisation des différents rameaux de la pomme de terre, les principaux caractères que nous ont présenté ceux du fraisier, du jujubier, etc... Il n'existe, entre l'organisation des divers axes de ces plantes, que des différences de détail et qui laissent subsister les analogies que nous établissons entre eux.

Grossissement : 70.

	Rameau aérien.	Rameau souterrain.	
		Milieu.	Extrémité.
Ecorce.	90	44	56
Péricycle et liber	48	5	10
Faisceau.	420	26	24
Liber interne.	40	40	
Moelle.	400	20	48
	668	435	438

(1) Turpin. — *Mémoire sur l'organisation intérieure et extérieure des Tubercules du Solanum Tuberosum*, etc. (*Mém. du Mus.*, t. XIX, 1830, p. 1-56).

Borraginées.

Borrago officinalis (L.). — On constate aussi sur cette plante l'existence des caractères généraux des supports de la fleur.

Leur écorce est proportionnellement plus épaisse, ses cellules profondes ont un volume plus grand.

Les vaisseaux du bois sont moins nombreux et moins larges, le diamètre de la moelle est beaucoup plus faible.

Gentianées.

Menyanthes trifoliata (L.). — Dans les pédicelles comme dans l'axe floral, l'écorce et la moelle sont lacuneuses, mais, toutes choses égales d'ailleurs, l'écorce est plus épaisse et la moelle moins développée que dans les rameaux.

Une différence plus sensible existe entre les portions fibro-vasculaires de ces deux parties. Dans la hampe, les faisceaux restent distincts et sont séparés par du parenchyme dont les éléments ont des parois incomplètement lignifiées. Au contraire, dans les pédicelles, les cellules de ce tissu interfasciculaire ont des parois épaissies, lignifiées, et les arcs fibreux qui recouvrent les faisceaux se touchent par leurs extrémités, de manière à constituer un anneau continu.

1° Les faisceaux sont au nombre de 4 seulement et également développés, tandis que dans la tige florale ils sont plus nombreux et présentent des dimensions très variables, par suite de l'inégal degré de leur développement.

Les vaisseaux sont très fins.

La moelle a un très petit diamètre.

Grossissement : 70.

	Tige florifère.	Pédicelle.
Ecorce.	400	70
Péricycle et bois.	56	40
Moelle.	203	46
	364	426

Apocynées.

Nerium oleander (L.). — L'écorce de pédicelles est, comme d'ordinaire, plus épaisse que celle des axes végétatifs, elle est formée de cellules plus grandes et ne présente aucune différenciation de tissus.

Tandis que le péricycle des rameaux et celui de l'axe primaire de l'inflorescence présentent des faisceaux fibreux déposés sur 2-3 rangs, séparés par 1-2 couches de petites cellules courtes, à parois minces et à contenu granuleux de nature azotée; celui des pédicelles n'a qu'un seul rang de ces faisceaux immédiatement suivi par les éléments ordinaires du liber.

L'anneau ligneux, très épais, a la même composition que celui de la tige; fibres, cellules de parenchyme ligneux ponctuées, vaisseaux ponctués, etc., ces derniers vaisseaux sont moins nombreux et moins larges.

Le liber interne est plus épais et plus riche en tubes cribreux que le liber extérieur.

La moelle, moins abondante, contient moins de laticifères

Grossissement 70.

	Rameau.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce	64	50	404
Péricycle et Liber	50	74	30
Bois	43	80	120
Moelle et liber interne	415	400	65
	272	304	349

Asclépiadées.

Cynanchum fuscatum (Don.). — Les pédicelles ont une écorce très développée et homogène, tandis que celle des rameaux végétatifs possède une couche de collenchyme sous épidermique. L'endoderme est mal défini. Le péricycle

est presque entièrement celluleux, tandis que les fibres forment dans les autres axes des faisceaux assez volumineux. Cette région est aussi moins épaisse que dans les rameaux ordinaires.

La réduction du nombre et du calibre des vaisseaux du bois est très accentuée. La partie externe du cylindre ligneux est presque exclusivement fibreuse.

La moelle reste active dans toute son étendue ; elle contient, comme celle des axes feuillés, un assez grand nombre de macles sphériques d'oxalate de chaux.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce	44	20
Péricycle et liber.	26	8
Bois.	50	28
Moelle.	60	49
	450	75

Rubiacées.

Rubia tinctorum (L.). — Arrondis et non quadrangulaires, les pédicelles diffèrent encore des tiges par leur organisation.

Leur écorce plus épaisse ne possède pas de faisceaux de collenchyme et les cellules de la deuxième rangée sont ordinairement très allongées radialement. Elle se termine par un endoderme bien caractérisé. Le péricycle est exclusivement parenchymateux. Le liber n'offre rien de particulier. Le bois, peu développé, ne renferme qu'un très petit nombre de vaisseaux ponctués à calibre très réduit : 0^{mm}019 au lieu de 0^{mm}040 et même 0^{mm}045.

Enfin, la moelle qui dans les axes végétatifs perd de bonne heure sa vitalité au centre, reste active dans toute son étendue. Elle est peu développée.

Grossissement : 110.

	Rameau.	Pédicelle.
Ecorce..	24	23
Péricycle et liber	7	3
Bois..	26	4
Moelle	110	12
	467	42

Caprifoliacées.

Viburnum lantana (L.). — L'axe primaire de l'inflorescence diffère des axes feuillés par la forme et par la structure anatomique.

Quadrangulaire et non arrondi, il ne se recouvre jamais de cette épaisse couche de liège à grandes cellules qui, dans les autres axes, se forme de très bonne heure aux dépens des cellules épidermiques.

Dans le parenchyme cortical, plus lâche et plus abondant que celui des rameaux, on trouve souvent deux ou trois petits faisceaux libéro-ligneux concentriques à médulle centrale extrêmement petite.

Les fibres péricycliques sont un peu plus abondantes, et dans le bois, les fibres ligneuses augmentent de nombre, tandis que les vaisseaux diminuent et prennent un calibre plus faible. Le diamètre de la moelle est un peu plus grand que dans les rameaux feuillés.

Les rayons primaires de l'ombelle possèdent une écorce volumineuse, un péricycle, plus riches en fibres, un cylindre ligneux dont les vaisseaux sont plus rares et très étroits, enfin une moelle réduite dont les cellules sont très grandes.

PÉDICELLES. — L'écorce encore plus épaisse est formée de grandes cellules toutes semblables et contenant de l'amidon et du protoplasma granuleux.

Les fibres du péricycle deviennent plus nombreuses encore que dans les axes primaires et dessinent un cercle presque

ininterrompu, en dedans duquel on retrouve, avec quelque difficulté, les éléments du liber, qui est peu développé.

Le bois est presque entièrement constitué par des cellules de parenchyme ligneux à parois ponctuées, on n'y rencontre pas d'autres vaisseaux que ceux de l'étui médullaire.

La moelle, un peu réduite, a des cellules allongées à parois ponctuées, épaissies et lignifiées.

Grossissement : 70.

	Rameau.	Axe 1 ^{re} .	Pédicelle.
Ecorce.	85	76	29
Liber.	40	34	13
Bois.	86	40	4
Moelle.	169	172	13
	380	322	59

Viburnum tinus (L.). — On observe aussi, dans les pédicelles de cette plante, un épaississement considérable de l'écorce; mais sa structure primaire se modifie, et à la maturité elle présente une couche collenchymatoïde au-dessous de l'épiderme.

La moelle est très réduite et homogène, tandis qu'elle est hétérogène dans les rameaux.

Lonicera alpigena (L.). — Les pédicelles diffèrent des rameaux par un plus grand développement de l'écorce. Le péricycle présente un anneau fibreux complet, et les fibres qui le constituent sont moins grosses et ont des parois plus épaisses; cet anneau sclérenchyme est suivi d'une couche de cellules allongées, à parois épaissies, et la production subéreuse qui, dans les tiges, provoque l'exfoliation, ne se développe jamais dans cette région.

Le nombre et le calibre des vaisseaux du bois sont sensiblement réduits, la moelle est moins abondante.

Leycesteria formosa (Wall.). — L'écorce des pédi-

celles acquiert un volume considérable, sa couche interne est formée de cellules très grandes.

Le péricycle, entouré, comme dans les rameaux, par une assise de cellules aplaties transversalement et dont les parois tendent à devenir subéreuses, est entièrement celluleux.

Le bois, très pauvre en vaisseaux, entoure une moelle aplatie et peu développée.

Campanulacées

Campanula grosseckii (Heuff.) (pl. XXIX, fig. 3-4). — Les pédicelles ont une organisation assez voisine de celle des rameaux. Ils en diffèrent cependant par la plus grande épaisseur de l'écorce, par la moindre différenciation du collenchyme, qui est peu abondant, et par l'abondance du parenchyme vert.

Le péricycle, semblable à celui des rameaux, consiste en deux rangées de cellules allongées, à parois minces; il est entouré par un endoderme à larges cellules rectangulaires.

Les faisceaux libéro-ligneux sont réunis en anneau continu par des bandes de sclérenchyme qui s'arrêtent au niveau de la périphérie externe du bois : tous ces éléments ont des parois moins épaisses que dans la tige.

Les vaisseaux sont rares et étroits.

Moelle très peu développée.

Grossissement : 70.

	Tige.	Pédicelle.
Ecorce	42	22
Péricycle et liber.	40	8
Bois.	36	24
Moelle.	136	33
	494	87

DES AXES FLORAUX EN GÉNÉRAL

Bien qu'elles soient incomplètes puisqu'elles n'ont pas été étendues à toutes les familles de plantes, ces recherches suffisent, je crois, pour montrer qu'il existe, entre l'organisation des axes végétatifs et celle des axes floraux, des différences très prononcées.

Quelle est la valeur de ces différences ?

Pour l'apprécier aussi exactement que possible, il me paraît nécessaire de grouper méthodiquement, suivant leur degré de fixité et de généralité, les particularités anatomiques constatées dans les divers axes floraux des plantes étudiées : on arrivera ainsi à reconnaître si elles ne traduisent que des variations accidentelles et purement spécifiques, ou si elles possèdent une signification générale et physiologique.

Deux sortes d'axes floraux. — Le premier résultat qu'il importe de dégager des observations qui précèdent, est l'existence, dans un certain nombre de plantes, de deux sortes d'axes floraux, aussi distincts par leurs rapports avec la fleur que par leurs fonctions et par leur organisation intérieure.

Les uns, en effet, ont une existence temporaire et dont la durée est marquée par celle de la fleur qu'ils supportent : ce sont les axes florifères proprement dit (pédoncules, pédicelles), axes qu'on peut encore nommer *axes d'inflorescence* ; les autres, au contraire, ont une vie à laquelle mettent seulement un terme les modifications que subit la végétation de la plante ; ils produisent les bourgeons floraux. On leur a donné la dénomination d'*axes à fruit*, qui sert à les dé-

signer chez quelques arbres de la famille des Pomacées, où pour la première fois ils ont été reconnus.

J'examinerai donc séparément les caractères anatomiques des uns et des autres.

I. AXES A FRUIT. — De ces caractères, les uns sont communs à tous les axes à fruit, les autres sont particuliers à ceux d'une ou plusieurs espèces.

Les premiers tirent, de leur généralité même, une importance considérable; ils constituent la caractéristique de ces axes, leurs *caractères généraux et essentiels*; les seconds n'ont qu'une valeur spécifique, ils forment des *caractères secondaires et accessoires*.

Caractères généraux. — Le grand développement de l'écorce est l'un des caractères les plus saillants de l'organisation des axes à fruit.

Sa partie parenchymateuse ou active est toujours plus épaisse, à diamètre égal, que celle des rameaux feuillés; en outre, elle est en quelque sorte plus dense, car ses cellules sont le siège d'un cloisonnement actif qui a pour effet de les déformer et de diminuer l'étendue des méats.

L'épaisseur de l'écorce varie suivant les espèces dans des limites assez étendues. Les axes à fruit du poirier, du prunier sont recouverts d'une écorce deux fois plus épaisse que celle des axes feuillés et ceux du *Salisburya adianthifolia* l'ont plus développée encore (*rameau*, 20,92 pour 100; *axe à fruit*, 53,51 pour 100), tandis que, dans l'amandier, son importance relative est beaucoup moins considérable (*rameau*, 24,67 pour 100; *axe à fruit*, 30,84 pour 100).

Un autre trait, propre à tous ces axes, consiste dans la diminution des fibres péricycliques. Cette diminution est parfois si grande, qu'au premier abord elles paraissent manquer entièrement (poirier, pommier): au contraire, dans le *Sorbus hybrida*, les autres espèces du même genre et dans le *Prunus vulgaris*, elles existent encore en quantité notable, surtout à la base.

Il arrive enfin que dans une même espèce, le nombre de ces fibres varie d'une manière très sensible d'un individu à l'autre ; et souvent il est possible de rattacher ces variations à des conditions d'âge, de végétation, etc.

Quelle que soit la plante considérée, on constate toujours, dans les axes à fruit, une diminution de l'épaisseur de la couche ligneuse annuelle.

Ce fait ne souffre aucune exception ; mais il est plus ou moins marqué suivant les espèces.

La diminution d'épaisseur de la couche ligneuse est très marquée dans les axes à fruit du *Salisburya adianthifolia*, du *Pyrus communis*, et plus encore dans ceux du *Prunus vulgaris* (axe végétatif, 44-94 ; axe à fruit, 17-15 pour 100).

Un autre caractère commun à tous ces axes consiste dans la réduction du nombre et du calibre des gros vaisseaux (vaisseaux ponctués, annelés). Variable dans des limites assez larges, cette réduction est toujours assez prononcée pour qu'un simple coup d'œil jeté sur des coupes ou sur des figures exactes, la fasse remarquer aussitôt, tant est grande la différence d'aspect qui en résulte.

Il est difficile de fixer par des chiffres la réduction du nombre des vaisseaux ; mais il est aisé de préciser celle que subit leur diamètre.

Les vaisseaux ponctués des axes végétatifs du poirier ont généralement de 0^{mm}, 023 à 0,032 de diamètre ; souvent ils atteignent 0,036, tandis que ceux des axes à fruit ont de 0,016 à 0,022. Il est très rare qu'ils dépassent cette limite de quelques millièmes. Encore faut-il remarquer que les vaisseaux des axes à fruit sont toujours plus allongés dans le sens radial que ceux des axes feuillés ordinaires, et on a toujours mesuré leur plus grand diamètre.

Enfin, un dernier caractère commun à tous ces axes, consiste dans l'abondance des matières de réserve qu'ils renferment. Les cellules de la moelle, celles du parenchyme ligneux,

celles de l'écorce, contiennent toujours une énorme quantité d'amidon. Cette règle est aussi absolue que les précédentes.

Caractères particuliers. — Les caractères particuliers qui distinguent l'organisation des axes à fruit de celle des axes végétatifs sont nombreux.

L'écorce des premiers possède ordinairement les mêmes éléments et les mêmes tissus que celles des seconds, mais leur développement est souvent inégal.

Le liège, lorsqu'il existe dans les rameaux feuillés, se produit aussi dans les axes à fruit, parfois même il y acquiert un plus grand développement (*Salisburya adianthifolia*).

Parfois aussi le collenchyme y est plus abondant (*Cytisus laburnum*).

Les macles, les cristaux existent fréquemment en plus grande quantité dans les éléments de leur écorce que dans ceux de l'écorce des axes végétatifs, poirier, prunier, etc..

Enfin, certains éléments peuvent manquer, c'est ce qui a lieu, par exemple, dans les axes à entre-nœuds raccourcis du *Magnolia grandiflora*, axes que l'on peut considérer comme des axes à fruit et qui, à la limite du collenchyme et du parenchyme cortical, ne présentent pas les fibres et les cellules scléreuses qu'on rencontre toujours en ce point dans les autres mérithalles.

Parmi les caractères généraux, on a déjà signalé la diminution des fibres du péricycle. Cette région présente encore quelques particularités. En général, les cellules cristalligènes y sont beaucoup plus abondantes que dans les axes végétatifs.

Quelquefois, cette région et le liber qui lui est sous-jacent, sont remarquables par les épaisissements celluloseux des parois de certaines cellules qui forment des groupes plus ou moins importants. Leur ensemble donne alors un aspect particulier à cette partie du cylindre central. Elle présente, en effet, des bandes concentriques d'un éclat nacré, entre lesquelles on trouve quelques assises de parenchyme normal (*Cytisus laburnum*, *Amygdalus communis*).

La diminution du nombre et du calibre des vaisseaux n'est pas la seule différence qui existe entre la composition anatomique du bois des rameaux à fruit et celle du bois des rameaux feuillés ordinaires. En général, les fibres ligneuses sont moins abondantes dans les premiers, tandis que le nombre des trachéïdes et des cellules du parenchyme ligneux est augmenté (*Pyrus, prunus*, etc.). En général, aussi, tous les éléments anatomiques y sont plus courts que dans la tige, particularité qu'explique la plus grande brièveté des entre-nœuds (*Pyrus, salisburya, Cytisus*, etc.).

Parfois, enfin, les rayons médullaires sont plus nombreux, plus courts et plus régulièrement disposés ; c'est ce qu'on observe dans le poirier.

Presque toujours, le diamètre de la moelle est, dans ces axes, relativement plus petit que dans les rameaux feuillés, du moins dans ceux de ces axes dont la nature est indiscutable : *pommier, sorbier*, etc. Dans le poirier, cependant, on observe assez souvent le contraire.

Enfin, on remarquera que toutes les cellules de leur moelle sont actives, tandis que, suivant les espèces, comme l'a établi A. Gris, la moelle des rameaux végétatifs est tantôt homogène, tantôt hétérogène (*Malus communis, Cytisus laburnum, Pyrus communis*), etc.

II. — AXES FLORIFÈRES OU D'INFLORESCENCE. — Comme les axes à fruit, ces axes possèdent un certain nombre de caractères communs et d'autres qui varient suivant les espèces.

Je les examinerai successivement dans le terme ultime de la ramification, c'est-à-dire dans l'axe qui porte directement la fleur ou pédicelle. Je dirai ensuite quelques mots des modifications anatomiques que présentent les autres membres des inflorescences.

Caractères généraux. — 1° L'écorce des pédicelles est toujours plus développée, toutes choses égales d'ailleurs,

que celle des rameaux végétatifs. Cette augmentation du volume de l'écorce existe, non-seulement sur les pédicelles qui n'ont pas encore dépassé la structure primaire (*Smilax exselsa*, *Akebia quinata*, *Aristolochia siphon*, etc.), mais aussi dans ceux qui ont acquis tout leur développement.

Les dimensions de l'écorce, par rapport au diamètre total, sont d'ailleurs très variables, et il en est de même de son épaisseur relative dans les pédicelles et dans les axes végétatifs. Parfois très faible, comme dans l'*Erodium cicutarium*, où le rapport de l'écorce au diamètre est de 4,84 pour l'axe feuillé et de 4,07 dans le pédicelle, la différence peut être très considérable, comme dans le *Callicarpa americana*, où le rapport de l'écorce au diamètre total est de 43,33 pour l'axe végétatif et de 2,68 pour le pédicelle.

Notons que ces variations de l'épaisseur relative de l'écorce s'observent dans la même famille : ainsi, le rapport de l'épaisseur de l'écorce au diamètre de l'axe feuillé du *Géranium dissectum* est de : 6,44.

Id. du pédicelle : 3,81.

2° Il existe toujours une diminution du nombre et du calibre des vaisseaux séveux.

Quelques chiffres donneront une idée des différences que peuvent présenter les diamètres des mêmes vaisseaux, suivant qu'ils appartiennent à la tige ou aux pédicelles.

Diamètre des gros vaisseaux :

	Pédicelles.	Axes ordinaires.
Catalpa bignonioides...	0,018	0,072
Vitis vinifera.....	0,015	0,034

Mais ces différences sont parfois beaucoup plus grandes ; les Cucurbitacées en sont un exemple.

Diamètre des vaisseaux :

	Pédicelle.	Axe végétatif.
Cucumis sativus.....	0,072	0,432
Bryonia dioica.....	0,009	0,443

Il arrive cependant que ces différences sont à peine sensibles ; c'est ce que l'on peut constater sur l'oranger dont les pédicelles ont des vaisseaux presque aussi larges que ceux de la tige.

Des variations tout aussi étendues existent entre le nombre des vaisseaux.

En général, ce nombre subit dans les pédicelles une réduction très considérable, *Catalpa*, *Vitis*, *Aylanthus*, etc., etc ; mais cette réduction est quelquefois à peine sensible et l'oranger mérite encore d'être cité à cet égard.

Notons, enfin, que la diminution du nombre des vaisseaux ne porte jamais sur les trachées.

Le développement de la moelle nous fournit encore un caractère commun à tous les axes florifères.

Toutes choses égales d'ailleurs, elle est moins volumineuse dans les pédicelles que dans les rameaux végétatifs. Mais il en est de ce caractère comme de tous les autres, il est plus ou moins accusé, suivant les plantes. Le tableau suivant, où l'on a réuni les dimensions rapportées à cent, de la moelle des pédicelles et des tiges de quelques plantes, donnera une idée de son développement relatif dans ces deux sortes d'axes.

ESPÈCES	DIAMÈTRE DE LA MOELLE	
	PÉDICELLES	AXES ORDINAIRES
<i>Erodium cicutarium</i>	26.23 o/o	34.93 o/o
<i>Hibiscus syriacus</i>	35.83	44.55
<i>Ternstroemia japonica</i>	16.81	26.75
<i>Euphorbia lathyris</i>	10.49	31.25
<i>Vitis vinifera</i>	9.25	37.54

Caractères particuliers ou accessoires. — Les éléments anatomiques de l'écorce sont souvent plus volumineux dans les pédicelles que dans les autres axes. Un grand nombre de plantes offrent cette particularité : *Commelina sativa*, *Asphodelus creticus*, *Salisburya adianthifolia*, *Spartium junceum*, *Platanus orientalis*, *Choisya ternata*, *Nicotiana glauca*, etc., etc.

Notons que les cellules du parenchyme cortical ne sont pas les seules qui présentent cette augmentation de volume. On constate souvent que les cellules épidermiques des axes florifères ont des dimensions supérieures à celles qu'elles acquièrent dans les autres rameaux : *Cardiospermum halicababum*, *Cucumis sativus*, *Tradescantia virginiana*, *Zea maïs*, etc., etc.

L'écorce des pédicelles ne diffère pas seulement de celle des rameaux feuillés par son épaisseur plus considérable ou par le volume plus grand de ses éléments; en général, elle est aussi moins différenciée, et les productions secondaires y sont moins nombreuses et moins importantes.

Ainsi, les pédicelles de beaucoup de plantes ont un collenchyme moins abondant que les axes végétatifs : *Cytisus laburnum*, *Cercis siliquastrum*, *Pastinaca Sylvestris*, etc.; un sclérenchyme cortical moins développé : *Avena sativa*, *Zea maïs*, etc.; enfin, ce dernier tissu peut manquer alors même que dans les tiges il acquiert une grande puissance : *Spartium junceum*, K.

De toutes les productions secondaires de l'écorce, le liège est celle qui manque le plus souvent : *Cephalotaxus Fortunei*, *Juglans regia*, *Rhodotypus kerrioides*, etc. Parfois il ne se forme que sur une partie des pédicelles, ou même par petites plaques isolées : *Prunus vulgaris*.

Les cellules scléreuses peuvent ne pas exister dans l'écorce des pédicelles : *Aylanthus glandulosa*, ou bien, au contraire, s'y développer en nombre très considérable : *Castanea vulgaris*, *Magnolia grandiflora*, *Pyrus communis*, etc.

L'écorce de certaines plantes renferme des faisceaux secondaires. Ces faisceaux peuvent ne pas se retrouver dans l'écorce des pédicelles : *Paratropia terebinthacea*, ou bien s'y multiplier : *Calycanthus macrophyllus*. Parfois aussi ces faisceaux n'existent que dans l'écorce des pédicelles : *Citrus aurantium*, *Sterculia platanifolia*.

Les lacunes, les canaux sécréteurs sont tantôt plus rares : *Alisma plantago*, *Hedera helix*, etc., tantôt plus nombreux : *Sterculia platanifolia*, *Hypericum elatum*, etc.

Il n'est pas jusqu'au contenu des cellules qui ne présente quelques variations quantitatives. Ainsi, la chlorophylle est d'ordinaire moins abondante dans les pédicelles que dans les axes végétatifs. Parfois cependant elle s'y accumule en quantités beaucoup plus considérables : *Cucurbita pepo*.

Si de l'examen des modifications que subit la structure de l'écorce, on passe à celles que présente le péricycle, on constate qu'il est tantôt plus, tantôt moins développé dans les pédicelles que dans les rameaux ordinaires.

Sur un assez grand nombre de plantes, cette région est moins épaisse dans les pédicelles : *Erodium cicutarium*, *Tilia Sylvestris*, *Diospyros lucida*, etc. Sur d'autres, au contraire, elle l'est davantage : *Sterculia platanifolia*, *Cistus albidus*, *Quercus ilex*, *Catalpa bignonioides*, etc. Ces variations tiennent tantôt au développement de sa partie fibreuse, tantôt à celui de sa portion celluleuse.

Les éléments qui le constituent, fibres et cellules, subissent aussi des modifications suivant les espèces. Ainsi les fibres des pédicelles sont ou plus grandes que celles des rameaux : *Salisburya adianthifolia*, *Rosa bengalensis*, *Vitis vinifera*, etc., ou plus fines, *Ilex aquifolium*.

Elles manquent ou deviennent très rares dans les pédicelles de beaucoup de plantes : *Castanea vesca* ♂, *Elæagnus Simoni*, etc., tandis que leur nombre augmente dans les supports floraux d'autres espèces : *Ligustrum tinus*.

Le liber est quelquefois moins développé : *Cucumis sativus* ;

assez fréquemment ses éléments sont plus étroits, et parfois encore on remarque que les tubes cribreux ont une organisation plus simple : *Evonymus latifolius*.

Enfin les fibres secondaires du liber des rameaux peuvent disparaître dans des pédicelles. Le *Sparmannia africana* les divers *Tilia* en fournissent la preuve.

Des différences de même ordre existent entre la portion ligneuse des faisceaux du pédicelle et celle des faisceaux des autres axes.

Assez fréquemment le cambium des premiers s'éteint de bonne heure et ne produit, par suite, qu'une petite quantité de bois secondaire : *Euphorbia lathyris*, *Tilia Sylvestris*, *Cistus albidus*, *Salisburya adianthifolia*, *Pyrus communis*, *Ficus carica*, *Brachysema acuminata*, etc., tandis que cette formation prend ailleurs un développement très considérable : *Sterculia platanifolia*, *Salvia glutinosa*, *Quercus pedunculata*, *Catalpa bignonioides*, etc. L'anneau ligneux du pédicelle du *Citrus aurantium* est même plus épais que celui d'un rameau ayant le même diamètre.

On a vu que le bois des rameaux floraux est toujours moins vasculaire que celui des axes végétatifs. Sans revenir sur ce point, il est bon de faire remarquer que le nombre des trachées ne diminue pas et que parfois même il augmente d'une manière sensible : *Zea maïs*.

Le bois des pédicelles et celui des rameaux d'une même plante ne présentent presque jamais la même structure. Ainsi le bois des axes florifères du *Quercus pedunculata* est presque exclusivement fibreux à la périphérie, et il en est à peu près de même pour celui du *Spartium junceum*, du *Cornus mas*, etc., tandis que les fibres deviennent très rares dans les supports floraux du *Cytisus laburnum*, du *Spiræa nobilæana*, du *Magnolia grandiflora*, de l'*Acer pseudo-platanus*, etc.

Le nombre des faisceaux libéro-ligneux des pédicelles est d'ordinaire diminué : *Helleborus fœtidus*, *Pastinaca Sylvestris*, *Stellaria media*, *Triglochin maritimum*, *Avena*

sativa, etc.; mais parfois il augmente d'une manière très marquée, et le *Figuier* nous en offre un exemple des plus remarquables.

La disposition des faisceaux n'est pas toujours la même dans les pédicelles et dans les tiges. Quelquefois, au lieu de former, comme dans ces dernières, un anneau continu, ils se disjoignent en quelque sorte et restent séparés par de larges bandes de parenchyme : *Pyrus communis*.

Leur disposition est parfois plus différente encore. C'est ainsi que ceux des axes floraux du Platane dessinent deux cercles concentriques et sont opposés par leur bois. Ailleurs enfin leur symétrie est changée. Symétriques par rapport à l'axe dans les rameaux végétatifs, ils deviennent, dans les pédicelles, symétriques, par rapport à un plan : *Cardiospermum halicacabum*, *Viola odorata*, etc.

Les rayons médullaires, souvent plus nombreux et plus larges, offrent encore parfois cette particularité que leurs cellules épaississent et lignifient leurs parois. Cette lignification envahit le rayon médullaire dans toute son étendue : *Lycopersicum esculentum*, *Hedera helix*, etc., ou se limite à son prolongement libérien : *Escallonia rubra*, *Clematis vitalba*, etc.

Les modifications que présente l'organisation de la moelle des pédicelles, ne sont pas moins nombreuses que celles de l'écorce et du bois.

Hétérogène dans les rameaux, elle reste parfois homogène dans les axes florifères : *Rosa bengalensis*, *Calycanthus macrophyllus*, *Kœlreuteria japonica*, *Acer pseudo-platanus*, *Diospyros lucida*, etc.

Assez fréquemment, la forme des cellules varie et devient ou plus courte ou plus allongée : *Paratropia terebinthacea*.

En général, moins riches en réserves nutritives que celles des axes végétatifs, même avant l'époque de la maturité, les cellules médullaires des pédicelles peuvent devenir scléreuses, soit en totalité, *Ruscus racemosus*, soit en partie,

Pyrus communis, etc. Ces sclérites se forment parfois uniquement à la périphérie de la moelle : *Lyriodendron tulipifera* ; dans d'autres cas elles envahissent les rayons médullaires : *Magnolia grandiflora*.

Enfin, dans la moelle des pédicelles de quelques plantes, on voit apparaître des faisceaux libéro-ligneux, tantôt d'une manière accidentelle : *Lycopersicum esculentum*, tantôt d'une manière normale : *Platanus orientalis*, *Broussonetia papyrifera*.

Axes intermédiaires des inflorescences. — Jusqu'ici il n'a été question que du support immédiat de la fleur. Or, assez fréquemment, le pédicelle est relié à la tige par des axes plus ou moins ramifiés et dont l'organisation diffère aussi de celle de la tige.

D'ordinaire, ces axes (primaires, secondaires, etc.), présentent les mêmes caractères généraux que les pédicelles ; mais ces caractères sont, en général, bien moins accusés : *Bupleurum fruticosum*, *Pastinaca Sylvestris*, etc.

Sous ce rapport, on constate entre les différentes espèces de plantes les variations les plus étendues. Ainsi, l'augmentation de l'épaisseur de l'écorce de l'axe primaire de l'inflorescence du *Vitis vinifera* est relativement peu considérable, il en est de même de la diminution du nombre et du calibre de ses vaisseaux, et cette dernière modification est même, toutes choses égales d'ailleurs, moins grande que la précédente.

L'axe primaire de l'inflorescence du *Vitis vinifera* forme cependant du liège comme un rameau feuillé, il en est de même de celui de l'*Aylanthus glandulosa*, du *Styphnolobium japonicum*, du *Catalpa bignonioides*, etc. ; mais ce tissu n'apparaît jamais dans celui du *Salvia grahanni* et de beaucoup d'autres.

Le collenchyme peut y être moins abondant que dans les axes végétatifs, c'est le cas ordinaire ; parfois cependant il s'y développe davantage : *Borrigo officinalis*.

Il serait inutile d'étendre cette révision à tous les caractères que nous a fait connaître l'examen anatomique des pédicelles et l'on se bornera à faire remarquer que si, d'une manière générale, tous se retrouvent dans ces axes, il arrive que, pour une plante donnée, un ou plusieurs font défaut. Ainsi, la moelle de l'axe primaire de l'inflorescence du *Vitis vinifera* est plus développée que celle d'une branche (40,32 pour cent, au lieu de 37,54); il en est de même pour la moelle de l'axe primaire du *Salvia glutinosa* (82,09 pour cent, au lieu de 63,45).

L'écorce de ces axes ne présente pas non plus, chez toutes les plantes, l'apaisissement caractéristique de celle des pédicelles. Ainsi, l'écorce de l'axe primaire de l'inflorescence du *Salvia glutinosa* n'a que 8,38 pour cent de largeur, tandis que celle du rameau qui le supporte est de 38,28.

Considérés dans les axes secondaires ou tertiaires, les caractères des pédicelles deviennent de plus en plus marqués. Il y a donc une certaine tendance vers l'organisation propre au terme ultime de l'inflorescence. Mais on se tromperait grandement si on pensait que cette tendance consiste en une modification graduelle, et que des transitions insensibles conduisent de la structure de la tige à celle du pédicelle. Que les différences anatomiques entre les axes intermédiaires et la tige soient ou insensibles, ou très marquées, on peut, dans l'immense majorité des cas, dire que ces axes diffèrent moins entre eux que du pédicelle, de sorte que la structure de ce dernier est d'autant plus distincte de celle de l'entre-nœud sous-jacent, que celle-ci s'éloigne moins de l'organisation de l'axe végétatif : *Catalpa bignonioides*, *Kœlreuteria japonica*, *Aylanthus glandulosa*, *Sambucus nigra*, etc.

Des causes qui déterminent la structure des axes floraux. — Les axes à fruit et les axes florifères, distincts au point de vue anatomique, ne le sont pas moins au point de vue fonctionnel.

Nous n'avons pas à nous occuper des causes de leur différenciation physiologique, elles échappent à nos moyens d'investigation, mais nous devons rechercher celles qui paraissent influencer leur organisation et qui peuvent servir à l'expliquer.

Structure de la tige. — La structure de la tige, dont les axes floraux reproduisent les traits généraux, détermine-t-elle les variations qui existent entre l'organisation de ces axes considérés dans des espèces différentes ; ou, en d'autres termes, existe-il un rapport constant entre l'épaississement de l'écorce, la diminution de la vascularité, les variations du diamètre de la moelle de ces axes et les différences qu'à cet égard présentent les tiges de ces mêmes espèces ?

Tout d'abord, il paraît naturel d'admettre qu'il en soit ainsi ; et qu'à une écorce très épaisse du rameau végétatif corresponde nécessairement une enveloppe corticale très volumineuse du pédicelle ou de l'axe à fruit. Quelques faits pourraient même servir à étayer cette proposition dont un examen plus approfondi montre, néanmoins, le peu de fondement.

Ainsi, les axes à fruit du *Cytisus laburnum*, du *Salisburya adianthifolia*, ont une écorce plus épaisse que ceux du prunier et du pommier, et la même relation existe aussi entre l'épaisseur de l'écorce des axes végétatifs de ces mêmes plantes. Mais on est forcé de reconnaître que l'écorce de l'axe à fruit du *Salisburya* est plus développée que celle du même axe appartenant au *Cytisus*, tandis que l'écorce de ses rameaux végétatifs est moins forte ; et qu'il en est de même si on compare deux pomacées très voisines, le poirier et le pommier.

Le tableau suivant met ce fait en évidence :

ESPÈCES	ÉPAISSEUR DE L'ÉCORCE POUR 100	
	AXE VÉGÉTATIF	AXE A FRUIT.
<i>Cytisus laburnum</i>	23.49	37.80
<i>Salisburya adianthifolia</i>	20.92	53.51
<i>Prunus domestica</i>	12.53	23.31
<i>Amygdalus communis</i>	21.67	30.84
<i>Pyrus communis</i>	19.51	34.58
<i>Malus communis</i>	16.98	33.83

Cette absence de corrélation dans le développement de l'écorce des axes à fruit et des axes végétatifs, se retrouve dans les pédicelles. Le tableau ci-dessous en fournit la preuve :

ESPÈCES	ÉPAISSEUR DE L'ÉCORCE POUR 100	
	AXES VÉGÉTATIFS	PÉDICELLES
<i>Euphorbia lathyris</i>	33.33	55.25
<i>Tilia sylvestris</i>	20.65	66
<i>Lycopersicum esculentum</i>	7.34	17.44
<i>Ternstroemia japonica</i>	37.01	67.25
<i>Hypericum elatum</i>	11.45	38.01
<i>Erodium cicutarium</i>	22.22	24.59
<i>Cytisus laburnum</i>	23.49	32.94
<i>Manus communis</i>	16.98	42.42
<i>Salisburya adianthifolia</i>	20.92	33.15
<i>Juglans nigra</i>	13.16	42.15

On voit que si l'épaisseur de l'écorce des axes végétatifs et des pédicelles de l'*Euphorbia lathyris* du *Ternstroemia japonica* est plus grande que celle de l'écorce des mêmes axes dans le *Salisburya adianthifolia*, *Cytisus laburnum*, etc., par contre, les pédicelles du *Juglans nigra*, du *Tilia Sylvestris*, de l'*Hypericum elatum*, ont une écorce plus développée que ceux du *Cytisus laburnum*, de l'*Erodium cicutarium*, etc., bien que l'enveloppe corticale de leurs rameaux soit moins épaisse.

Le diamètre de la moelle des axes floraux est tout aussi indépendant de celui qu'elle acquiert dans les axes végétatifs. On peut en juger par le tableau suivant :

ESPÈCES	ÉPAISSEUR DE LA MOELLE POUR 100		
	AXES VÉGÉTATIFS	AXES A FRUIT	PÉDICELLES
<i>Pyrus communis</i>	20.29	26.99	
<i>Malus communis</i>	28.30	24.80	
<i>Salisburya adianthifolia</i> ..	26.14	14.76	
<i>Sterculia platanifolia</i> ...	62.13		16.88
<i>Erodium cicutarium</i>	34.93		26.23
<i>Vitis vinifera</i>	37.54		9.25
<i>Castanea vesca</i>	30.28		25.86
<i>Quercus ilex</i>	37.41		24.13
<i>Tilia sylvestris</i>	36.57		14.28
<i>Ternstroemia japonica</i> ..	26.76		16.81

La vascularité des axes floraux n'est pas non plus en rapport direct avec celle des axes feuillés ordinaires. Ce fait est facile à constater, surtout pour les pédicelles de certaines espèces : *Aylanthus glandulosa*, *Vitis vinifera*, *Citrus aurantium*, par exemple.

Si l'organisation de la tige n'exerce aucune action sur les caractères généraux des axes floraux, elle ne doit pas non plus se faire sentir sur leurs caractères particuliers qui consistent surtout, on l'a vu, dans l'apparition ou la disparition de certains éléments, de certains tissus; ni dans les variations que subit leur développement.

Volume, nature du fruit, organisation de la fleur. — Le volume, la nature du fruit, l'organisation de la fleur n'ont pas non plus une action bien marquée sur les caractères généraux ou particuliers des axes à fruit et des supports floraux.

On a déjà vu que l'écorce du rameau à fruit du *Salisburya adianthifolia* est beaucoup plus épaisse que celle du même axe d'un pommier, dont le fruit est cependant plus charnu et beaucoup plus volumineux.

L'écorce du pédicelle du fruit du tilleul est incomparablement plus développée que celle du support de la tomate, etc., etc.

L'organisation des fleurs et surtout le nombre de leurs parties accessoires, paraissent tenir souvent sous leur dépendance certaines particularités anatomiques des axes qui les portent et les expliquent.

Ainsi, l'augmentation du nombre des faisceaux corticaux des pédicelles du *Calycanthus macrophyllus*, l'apparition de ces faisceaux dans les axes florifères du *Magnolia grandiflora*, sont en rapport avec la multiplication des bractées qui enveloppent le bourgeon, et c'est à une cause toute différente qu'il convient de rapporter la disparition, dans les divers axes florifères du *Paratropia terebinthacea*, des faisceaux qui entourent l'anneau libéro-ligneux de ses rameaux végétatifs.

Enfin, l'agglomération d'un très grand nombre de fleurs sur un axe unique, explique aussi la formation de faisceaux dans la moelle de cet axe : *Platanus orientalis*, *Broussonetia papyrifera* ^(a).

(a) Les axes floraux de ces plantes ne sont pas des pédicelles.

Cependant, l'examen d'un grand nombre de faits nous conduit encore à ne pas admettre comme unique explication des modifications anatomiques des axes floraux, l'influence de l'organisation de la fleur.

Tous les cas de formation de faisceaux corticaux qui ont été indiqués dans la partie spéciale de ce travail, ne s'expliquent même pas par l'organisation florale : faisceaux corticaux du pédicelle du *Citrus aurantium*, du *Sterculia platanifolia*, etc.

Enfin, cette organisation est impuissante à rendre compte des modifications que subit le groupement ou la disposition symétrique des faisceaux libéro-ligneux des pédicelles de certaines plantes : *Cardiospermum halicacabum*, *Viola odorata*, etc.

CONDITIONS MÉCANIQUES. — Les conditions mécaniques ont, sur la structure des axes floraux, une action plus marquée et plus générale, sans que toutefois elle puisse suffire à faire comprendre toutes les variations qu'elle présente.

Ainsi, le peu de longueur des rameaux à fruit, la brièveté de leurs entre-nœuds expliquent bien la diminution et même la disparition des fibres péryccliques, la réduction du nombre des fibres ligneuses et du diamètre du corps ligneux tout entier. De même l'accroissement si considérable du pérycycle fibreux des pédicelles du poirier est en rapport avec le volume et le poids du fruit, et il existe une concordance remarquable entre le développement de ce même type dans les axes floraux du *Quercus pedunculata* et la position du fruit. Mais on est surpris de constater l'absence de ces fibres dans les pédicelles de l'*Eleagnus Simoni*, pédicelles très fins et qui supportent un fruit relativement volumineux et lourd, tandis que les supports du fruit, si peu considérables du *Viburnum lantana*, présentent une augmentation assez sensible du nombre de ces mêmes fibres.

ESPÈCE. — FONCTION. — Nous sommes ainsi conduits à reconnaître que l'organisation des axes floraux est dominée par des causes d'une autre nature.

L'espèce exerce nécessairement une action prépondérante à cet égard ; mais comme, à proprement parler, l'espèce n'est qu'une manière d'être, son influence peut se ramener à celle de la fonction. La structure des différents axes se met en rapport avec leur rôle physiologique, et il doit en être de même pour les axes floraux.

On peut, par quelques exemples, appuyer cette proposition.

Si on examine une coupe transversale de la partie supérieure d'un entre-nœud du *Ribes malvaceum*, prise un peu au-dessous de l'émergence d'un axe primaire d'inflorescence, on reconnaît que les faisceaux qui lui sont destinés possèdent déjà un péricycle fibreux volumineux, tandis que ce tissu fait défaut à la périphérie du faisceau caulinaire, et que la couche subéreuse qui, intérieurement, limite l'écorce au niveau de ces derniers, manque complètement au niveau des premiers.

Les axes à fruit du poirier offrent une particularité analogue.

On sait que, dans certaines conditions de taille, de végétation, ces axes donnent assez fréquemment naissance à des rameaux feuillés. Or, on observe alors, en pratiquant des coupes transversales à quelques millimètres au-dessous de leur origine, que la structure de l'axe à fruit est modifiée dans la moitié qui correspond à ces axes.

Les fibres du péricycle y sont déjà plus nombreuses que dans l'autre partie, et les gros vaisseaux ont augmenté en nombre et en diamètre.

Le *Phytolacca decandra* présente des particularités identiques.

La *Sexualité* fournit encore une preuve des relations qui existent entre la structure des pédicelles et leurs fonctions.

Que l'on compare des coupes de pédicelles mâles et de pédicelles femelles de même âge, ayant un développement égal,

et l'on reconnaîtra que les derniers possèdent un diamètre plus considérable que les premiers, que leur système libéro-ligneux est plus volumineux, plus riche en vaisseaux, que leur écorce et leur moelle sont plus volumineuses et qu'ils renferment une plus grande quantité de matières nutritives, *Akebia quinata* ^(a).

Des axes floraux au point de vue morphologique. — La distinction des rameaux floraux en axes à fruit et en axes florifères ou d'inflorescence, distinction basée sur les caractères anatomiques et sur la fonction, me paraît, avoir au point de vue morphologique, des conséquences que j'indiquerai sommairement :

1° L'axe à fruit du poirier étant pris pour type, si on en rapproche les axes de même nature qui lui ressemblent le plus, ceux du pommier, par exemple, et qu'ensuite, tenant compte des analogies de structure, on leur compare ceux qui, dans un grand nombre d'espèces, possèdent les mêmes caractères généraux, on arrive à former un groupe spécial de rameaux, bien que beaucoup d'entre eux, examinés sépa-

(a) Parfois, cette influence du sexe se traduit extérieurement par une sorte d'abréviation de la phase productrice des fleurs femelles, qui alors ne sont pas portées sur des axes appartenant à la même génération que ceux des fleurs mâles : *Chamærops*, *Akebia*, etc. Ainsi, les fleurs femelles de l'*Akebia quinata*, naissent sur des axes secondaires, tandis que les fleurs mâles sont portées sur des axes de troisième génération.

La sexualité peut même faire sentir son influence sur l'organisation des axes végétatifs des espèces dioïques. La comparaison des coupes de tiges d'individus mâles et femelles offrant des conditions d'âge, de développement et de végétation aussi semblables que possible, montre que les pieds femelles ont une écorce un peu plus volumineuse, un système libéro-ligneux plus riche en vaisseaux, une moelle plus abondante que les pieds mâles, que leurs éléments anatomiques ont des parois un peu moins épaisses, un calibre un peu plus grand et, enfin, que la chlorophylle et les aliments de réserve s'y accumulent en quantités plus considérables.

rément, s'éloignent assez sensiblement les uns des autres : axe à fruit du poirier, nodosités du jujubier, tubercule de la pomme de terre, etc., etc.

Tous ces rameaux possèdent, en effet, la même organisation générale, savoir : volume considérable de l'écorce, faible développement du péricycle fibreux, de l'anneau ligneux et de son appareil, abondance des matériaux de réserve ; tous, enfin, ont la même fonction : production directe des axes florifères et propriété de donner naissance, dans certaines conditions, à des rameaux végétatifs.

2^o Les axes florifères proprement dits se prêtent à un groupement semblable, et de nombreux intermédiaires conduisent de ceux qui sont aphyllés et très petits à ceux qui possèdent un développement considérable et un grand nombre de feuilles. La durée de ces axes, marquée par la maturation des fruits, est, du reste, un criterium qui permet de les reconnaître sûrement. On sera ainsi conduit à rapprocher des pédoncules du poirier les axes feuillés caducs du jujubier, les rameaux aériens de la pomme de terre, etc.

3^o Quant aux axes végétatifs, ils formeront un groupe spécial dans lequel rentreront les rameaux du poirier, du pommier, ceux qui forment la charpente du jujubier, les stolons du fraisier, les rameaux souterrains de la pomme de terre, etc., etc. ; rameaux qui tous diffèrent des divers axes floraux par des caractères identiques.

Une hypothèse peut servir à faire ressortir ces analogies. En effet, si on imagine un pied de pomme de terre ou de Fraisier devenu arborescent et végétant pendant plusieurs années, d'une manière normale, il reproduira tous les traits de l'organisation et du mode de végétation du jujubier.

Des considérations de même ordre nous permettent, en outre, d'établir entre ces végétaux, les plantes à rhizome et les espèces bulbeuses, des rapprochements que, de prime-abord, on est porté à rejeter.

Les recherches de M. Duchartre sur les bulbes des Lis (a) ont mis hors de doute, chez les Monocotylédones, l'identité de la bulbe et du rhizome, et les travaux de M. Vaupell, Chatin et surtout de M. J. Costantin (b) ont fait connaître l'organisation des tiges souterraines des plantes Dicotylédones.

Or, si l'on compare les caractères généraux que M. J. Costantin assigne à l'organisation de ces tiges avec ceux des axes à fruit, on remarque une analogie dont il est presque superflu de constater l'importance. Comme les axes à fruit, les rhizomes possèdent, d'après M. J. Costantin, une augmentation du volume de l'écorce, une diminution marquée de l'appareil de soutien, collenchyme, fibres libériennes (péricycliques), une lignification moins complète de la partie interne des faisceaux, une réduction du volume de la moelle (c).

L'anatomie nous conduit donc à regarder les tiges souterraines des Dicotylédones comme de véritables axes à fruit, et par suite à rapprocher de ces derniers les rhizomes et les bulbes des plantes Monocotylédones.

A cette interprétation, le mode de végétation de quelques espèces bulbeuses prête encore son appui. On sait, en effet, que normalement chez le *Glaieul*, le *Muscari*, l'*Allium fragans*, etc., accidentellement chez quelques autres plantes (diverses Tulipes), les bulbes naissent à l'extrémité de rameaux improprement appelés pédoncules et ces rameaux souterrains anatomiquement distincts des bulbes, aussi bien que des rameaux aériens florifères, doivent être considérés comme les analogues des rameaux souterrains de la pomme de terre, des coulants du fraisier, etc.

Tout concourt donc, ce me semble, à faire considérer les

(a) P. Duchartre. *Observations sur le genre Lis*. Paris, 1874.

(b) J. Costantin. *Etude comparée des tiges aériennes et souterraines des Dicotylédones*. Paris, 1883.

(c) J. Costantin, *loco citato*, p. 164 et suiv.

axes floraux comme des axes différenciés et distincts des autres axes.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Les axes floraux diffèrent des rameaux végétatifs des plantes auxquelles ils appartiennent par des caractères les uns généraux et essentiels, les autres particuliers, spécifiques en quelque sorte et secondaires.

I. — *Caractères généraux des AXES A FRUIT.*

a. — L'écorce des axes à fruit a toujours un développement plus considérable que celle des axes végétatifs.

b. — Les fibres libériennes (péricycliques) subissent une réduction généralement très marquée ; parfois elles disparaissent entièrement.

c. — L'anneau ligneux, toujours moins épais et moins lignifié que celui des rameaux ordinaires, s'en distingue encore par la diminution du nombre et du calibre de ses vaisseaux.

d. — Toutes les parties de ces axes contiennent une très grande quantité d'aliments de réserve.

Caractères particuliers.

Ils consistent dans les modifications que présentent les formations secondaires de l'écorce, leur importance relative, la forme, la grandeur, la présence ou l'absence des divers éléments anatomiques qui entrent dans la composition des rameaux végétatifs, etc. ;

Dans la variation du nombre, de la largeur des rayons médullaires ;

Enfin dans celle du volume de la moelle, qui généralement est plus petite, quoique son activité soit toujours augmentée.

II. — *Caractères généraux des PÉDICELLES.*

a. — L'écorce des pédicelles est toujours plus développée que celle des axes végétatifs. Son organisation, presque toujours plus simple, reste primaire dans beaucoup de plantes.

b. — L'anneau libéro-ligneux est caractérisé par la réduction, ordinairement bien accentuée, du nombre et du calibre des vaisseaux, les trachées exceptées, au moins quant au nombre.

c. — Dans tous les cas, la moelle est moins développée que celle des axes ordinaires.

Caractères particuliers.

Les tissus secondaires de l'écorce (suber, collenchyme, sclérenchyme, etc.) présentent de nombreuses variations; les formations secondaires (cristaux, faisceaux corticaux) sont tantôt augmentés, tantôt diminués en nombre; les fibres du périycle sont plus ou moins nombreuses et d'un diamètre plus large ou plus petit.

On remarque des variations très étendues dans le nombre, la nature, les dimensions, etc., des éléments anatomiques des faisceaux ligneux, et dans la disposition de ces faisceaux qui passe quelquefois à la symétrie bilatérale.

La moelle, enfin, varie dans sa composition anatomique, au point de vue de la forme et de la grandeur de ses cellules, de leur contenu, de l'épaisseur de leurs parois, etc.

Tous ces caractères se retrouvent, à un degré plus ou moins marqué, dans les divers membres des inflorescences.

Lorsque les pédicelles sont séparés du rameau par de nombreux intermédiaires, la structure de l'avant dernier terme de cette ramification diffère toujours, d'une manière plus marquée, de celle du pédicelle que de celle de l'axe végétatif.

Les caractères généraux des axes à fruit et ceux des axes

florifères ne peuvent pas s'expliquer par les conditions mécaniques que ces axes doivent remplir.

Leurs caractères généraux ou spécifiques sont assez souvent en rapport avec ces conditions mécaniques (position, volume du fruit, etc.) ou avec l'organisation de la fleur.

La fonction et surtout la nutrition du fruit est la cause qui paraît avoir sur l'organisation de ces axes (augmentation de l'épaisseur de l'écorce, diminution de l'appareil vasculaire, activité de la moelle, accumulation des matériaux de réserve, etc.) l'influence la plus marquée.

Cette influence explique les différences observées entre les axes florifères des plantes monoïques, différences qu'on retrouve dans les espèces dioïques, jusque sur les axes végétatifs des pieds mâles et des pieds femelles.

Il résulte de tous ces faits :

1° Que les axes floraux possèdent une organisation particulière, et qu'il y a lieu de les considérer comme des membres différenciés en vue d'une fonction spéciale et adaptés à cette fonction ;

2° Qu'il est nécessaire de les diviser en deux groupes : *axes à fruits*, *axes d'inflorescence* ; et que cette division permet de comprendre et d'expliquer le mode de végétation d'un grand nombre de plantes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Avena sativa.

- Fig. 1. — Coupe d'un pédicelle, à maturité, avec trois faisceaux libéro-ligneux périphériques dégradés, et un faisceau central bien développé. — Sclérénchyme et parenchyme vert de l'écorce.
- Fig. 2. — Coupe d'un faisceau libéro-ligneux du 2^e cercle (3^e entre-nœud).
- Fig. 3-4. — Amas de parenchyme vert correspondant à un stomate. (3, 2^e entre-nœud; 4, dernier entre-nœud supérieur). (275 diam.)

PLANCHE II.

Zea mays.

- Fig. 1. — Couche corticale et faisceau libéro-ligneux pris dans l'entre-nœud immédiatement supérieur à l'origine du support de la 1^{re} inflorescence femelle. (75 diam.)
- Fig. 2. — Couche corticale et faisceau libéro-ligneux pris dans l'un des entre-nœuds du support de la 1^{re} inflorescence femelle. (75 diam.)
- Fig. 3. — Couche corticale et faisceaux libéro-ligneux pris dans l'un des axes de l'inflorescence mâle. (75 diam.)
- Fig. 4. — Faisceau libéro-ligneux pris dans l'épi femelle. (75 diam.)
- Fig. 5. — Coupe générale d'un axe de l'épi mâle pour montrer la disposition de ses faisceaux libéro-ligneux. (25 diam.)
- Fig. 6. — Cellules du parenchyme central de l'épi femelle. (250 diam.)

PLANCHE III.

Tulipa sylvestris.

- Fig. 1. — Coupe transversale de la partie externe de la hampe, prise à sa base.

Fig. 2. — Coupe transversale de la partie externe de la hampe, à un centimètre au-dessous de la fleur, après l'anthèse. (70 diam.)

PLANCHE IV.

Endymion patulus.

Fig. 1. — Coupe transversale prise au milieu de la hampe à la maturité.

Fig. 2. — Coupe transversale du pédicelle, après la maturité. (50 diam.)

Hyacinthus romanus.

Fig. 3. — Faisceau libéro-ligneux de la hampe (après l'anthèse).

Fig. 4. — Faisceau libéro-ligneux du pédicelle (après l'anthèse). (275 diam.)

PLANCHE V.

Hemerocallis fulva.

Fig. 1. — Coupe transversale de la hampe, au-dessous de l'inflorescence et après l'anthèse.

Fig. 2. — Coupe transversale prise sur un pédicelle après l'anthèse. (100 diam.)

Tradescantia virginica.

Fig. 3. — Segment de tige jeune.

Fig. 4. — Segment de pédicelle après l'anthèse. (165 diam.)

Diasia graminifolia.

Fig. 5. — Coupe de la hampe au-dessous de ses premières ramifications.

Fig. 6. — Coupe de l'extrémité d'une ramification (pédicelle). (100 diam.)

PLANCHE VI.

Smilax excelsa.

- Fig. 1. — Extrémité d'un jeune rameau.
Fig. 2. — Axe primaire de l'inflorescence (après l'anthèse). (100 diam.)
Fig. 3. — Faisceau libéro-ligneux de la fig. 1 ; grossi. (275 diam.)
Fig. 4. — Faisceau libéro-ligneux de la fig. 2 ; grossi. (275 diam.)

Pontederia cordata.

- Fig. 5. — Hampe.
Fig. 6. — Axe de l'inflorescence. — (Dans l'une des lacunes on voit le diaphragme qui forme cloison). (50 diam.)

PLANCHE VII.

Alisma ranunculoïdes.

- Fig. 1. — Hampe.
Fig. 2. — Pédicelle. (100 diam.)

Triglochin maritimum.

- Fig. 3. — Hampe. Coupe prise au-dessous de la première fleur, à la maturité.
Fig. 4. — Pédicelle, à la maturité. (100 diam.)

PLANCHE VIII.

Hedychium gardnerianum.

- Fig. 1. — Hampe. Coupe prise au milieu de la hauteur. (25 diam.)
Fig. 2. — Hampe. Couche corticale et faisceaux corticaux. (60 diam.)
Fig. 3. — Axe de l'inflorescence, couche corticale et faisceaux corticaux. (60 diam.)

PLANCHE IX.

Salisburya adianthifolia.

- Fig. 4. — Coupe transversale d'un rameau de un an.
Fig. 2. — Coupe transversale d'un axe à fruit de un an.
Fig. 3. — Coupe du pédicelle à la maturité. (50 diam.)

Castanea vulgaris ♂.

- Fig. 4. — Coupe du pédicelle à la maturité. (90 diam.)
Fig. 5. — L'un de ses faisceaux ligneux grossi. (160 diam.)

PLANCHE X.

Castanea vulgaris ♂.

- Fig. 4. — Coupe de l'axe du chaton. (90 diam.)
Fig. 2. — L'un de ses faisceaux ligneux grossi. (160 diam.)

Cytisus laburnum.

- Fig. 3. — Coupe transversale d'un rameau de un an.
Fig. 4. — Coupe transversale d'un axe à fruit.
Fig. 5. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. (100 diam.)

PLANCHE XI.

Spartium junceum.

- Fig. 4. — Tige.
Fig. 2. — Pédicelle à la maturité. (120 diam.)

Evonymus latifolius.

- Fig. 3. — Rameau de un an.
Fig. 4. — Axe primaire de l'inflorescence, après la maturité.
Fig. 5. — Pédicelle, après la maturité. (120 diam.)

PLANCHE XII.

Cercis siliquastrum.

Fig. 1. — Coupe transversale d'une branche de six ans, au niveau d'un axe floral (1-2-3-4-5. Zones de croissance de cet axe floral terminées par une couche de cellules à parois épaissies et ponctuées.)

Fig. 2. — Coupe longitudinale d'une branche de trois ans. A, axe floral, b, b' b'' b''' bourgeons à fleurs pour l'année suivante.

Fig. 3. — Coupe d'un pédicelle. (16 diam.)

PLANCHE XIII.

Pyrus communis.

Fig. 1. — Péricycle d'un rameau feuillé.

Fig. 2. — Péricycle d'un axe à fruit.

Fig. 3. — Péricycle pris à la base d'un rameau ordinaire, né d'un axe à fruit. (160 diam.)

Fig. 4. — Extrémité interne d'un faisceau ligneux d'axe feuillé.

Fig. 5. — Extrémité interne d'un faisceau ligneux d'axe à fruit. (450 diam.) (1).

PLANCHE XIV.

Pyrus communis.

Fig. 1. — Pédicelle à la maturité. (90 diam.)

PLANCHE XV.

Zizyphus vulgaris.

Fig. 1. — Péricycle, liber et portion du ligneux d'un rameau ordinaire.

(1) Cette figure, dessinée à trop grande échelle, n'embrasse pas une assez grande étendue des faisceaux ligneux, pour bien montrer leurs différences caractéristiques.

Fig. 2. — Péricycle, liber et portion du ligneux d'une nodosité (axe à fruit).

Fig. 3. — Péricycle, liber et portion du ligneux d'un axe feuillé caduc.

Fig. 4. — Coupe d'un pédicelle. (400 diam.)

PLANCHE XVI.

Bryonia Dioïca.

Fig. 1. — Ecorce et péricycle de la tige. (160 diam.)

Fig. 2. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. (160 diam.)

Fig. 3. — Un faisceau libéro-ligneux de la tige. (200 diam.)

Fragaria vesca.

Fig. 4. — Coupe transversale d'un coulant.

Fig. 5. — Coupe prise sur une souche de un an.

Fig. 6. — Pédicelle. (50 diam.)

PLANCHE XVII.

Cucumis sativus.

Fig. 1. — Coupe transversale de la tige, au-dessous de la naissance du pédicelle. (16 diam.)

Fig. 2. — Ecorce et faisceau libéro-ligneux de cette tige. (50 diam.)

Fig. 3. — Coupe du pédicelle né de l'entre-nœud qui a fourni la figure 1. (16 diam.)

Fig. 4. — L'un de ses faisceaux libéro-ligneux et l'écorce. (50 diam.)

PLANCHE XVIII.

Hedera helix.

Fig. 1. — Axe feuillé dressé, fertile.

Fig. 2. — Axe feuillé radicant et stérile.

Fig. 3. — Pédicelle. (165 diam.)

PLANCHE XIX.

Platanus orientalis.

- Fig. 1. — Coupe d'une tige jeune.
Fig. 2. — Coupe d'un axe primaire d'inflorescence.
Fig. 3. — Coupe d'un pétiole au milieu de sa longueur. (40 diam.)

PLANCHE XX.

Phytolacca decandra.

(Coupes prises au même niveau.)

- Fig. 1. — Cette partie donne une idée de l'organisation d'un entre-nœud stérile et correspond au milieu de l'intervalle qui sépare les parties figures 2-3.
Fig. 2. — Portion de circonférence correspondant à l'émergence d'un axe floral primaire (épaississement de l'écorce et diminution du nombre et du calibre des vaisseaux).
Fig. 3. — Portion de circonférence correspondant à la sortie d'une feuille (épaississement de l'écorce, diminution de l'épaisseur du bois, augmentation du nombre des vaisseaux). (60 diam.)

PLANCHE XXI.

Ribes malvaceum.

- Fig. 1. — Coupe d'un entre-nœud feuillé d'un an, prise à un centimètre au-dessous de la sortie d'une inflorescence. — a b, portion correspondant à l'axe de l'inflorescence et possédant déjà son organisation.
Fig. 2. — Axe primaire de l'inflorescence (les fruits à demi formés).
Fig. 3. — Pédicelle (fruits à demi formés). (120 diam.)

Aquilegia vulgaris.

- Fig. 4. — Ecorce et faisceau libéro-ligneux de la tige.

Fig. 5. — Ecorce et faisceau libéro-ligneux d'un pédicelle. (160 diam.)

PLANCHE XXII.

Akebia quinata.

Fig. 1. — Coupe transversale d'une tige très jeune.

Fig. 2. — Coupe transversale d'un pédicelle de fleur femelle (fleur flétrie) (axe secondaire).

Fig. 3. — Coupe transversale d'un axe secondaire de l'inflorescence mâle, fleurs flétries. (Les fleurs ♂ sont portées sur des axes tertiaires, les fleurs ♀ sur des axes secondaires.) (70 diam.)

Viola odorata.

Fig. 4. — Tige feuillée.

Fig. 5. — Pédicelle à la maturité. Les faisceaux libéro-ligneux sont réunis en deux moitiés symétriques. (70 diam.)

PLANCHE XXIII.

Vitis vinifera.

Fig. 1. — Coupe d'un rameau de un an.

Fig. 2. — Coupe de la base de l'axe primaire d'une grappe, à la maturité (70 diam.).

Fig. 3. — Coupe d'une jeune pousse feuillée.

Fig. 4. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. (100 diam.)

Ayланthus glandulosa.

Fig. 5. — Coupe transversale d'un rameau feuillé de un an. (28 diam.)

Fig. 6. — Coupe d'un pédicelle ♀ à la maturité. (100 diam.)

PLANCHE XXIV.

Cardiospermum halicacabum.

Fig. 1. — Coupe de la tige.

Fig. 2. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. Les faisceaux libéro-ligneux forment deux masses placées symétriquement à droite et à gauche d'un plan. (100 diam.)

Primula grandiflora.

Fig. 3. — Hampe florale, axe primaire.

Fig. 4. — Pédicelle. (120 diam.)

PLANCHE XXV.

Kæhreuteria paniculata.

Fig. 1. — Coupe transversale d'un rameau de un an.

Fig. 2. — Coupe transversale d'un pédicelle à la maturité. (120 diam.)

Euphorbia lathyris.

Fig. 3. — Diagramme de la tige : *e.* écorce, *p.* péricyle, *l.* liber, *b.* bois, *m.* moelle.

Fig. 4. — Diagramme du pédicelle à la maturité : *e.* écorce, *l.* péricyle et liber, *b.* bois, *m.* moelle. (18 diam.)

PLANCHE XXVI.

Sterculia platanoïdes.

Fig. 1. — Coupe d'un pédicelle à la maturité, cinq faisceaux corticaux.

Fig. 2. — Coupe d'un rameau de l'année. (40 diam.)

Tilia sylvestris.

Fig. 3. — Péricyle, liber et faisceau ligneux d'un pédicelle à la maturité.

Fig. 4. — Parenchyme cortical interne de ce pédicelle. (350 diam.)

PLANCHE XXVII.

Catalpa bignonioides.

- Fig. 1. — Coupe d'un rameau de l'année. (100 diam.)
Fig. 2. — Coupe de l'axe primaire d'une inflorescence. (165 diam.)
Fig. 3. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. (165 diam.)
Fig. 4. — Coupe d'un pétiole. (100 diam.)
Fig. 5. — Diagramme du pédicelle : pour montrer le développement relatif de l'écorce du bois et de la moelle. (18 diam.)

PLANCHE XXVIII.

Solanum tuberosum.

- Fig. 1. — Coupe d'un axe feuillé.
Fig. 2. — Coupe d'un rameau souterrain jeune.
Fig. 3. — Coupe de l'extrémité de ce rameau à la base du tubercule. (60 diam.)

PLANCHE XXIX.

Lycopersicum esculentum.

- Fig. 1. — Coupe de la tige.
Fig. 2. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. (120 diam.)

Campanula Grosseckii.

- Fig. 3. — Coupe de la tige.
Fig. 4. — Coupe d'un pédicelle à la maturité. (220 diam.)

NOTA. La plupart de ces figures ont été entièrement dessinées à la chambre claire. Aux faibles grossissements, on ne pouvait dessiner à la chambre claire que les contours des différents tissus, mais on prenait, aussi exactement que possible, le nombre et le diamètre des gros vaisseaux.

Les planches sont le décalque des dessins originaux.

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

ZOOLOGIE. — Appareil circulatoire des Vertébrés.

GÉOLOGIE. — Du terrain crétacé inférieur dans le midi de la France.

Vu et approuvé, Paris, le 24 avril 1887.

Le Doyen de la Faculté des sciences,

HÉBERT.

Vu et permis d'imprimer,

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

Le 24 avril 1887,

GRÉARD.



Fig 1

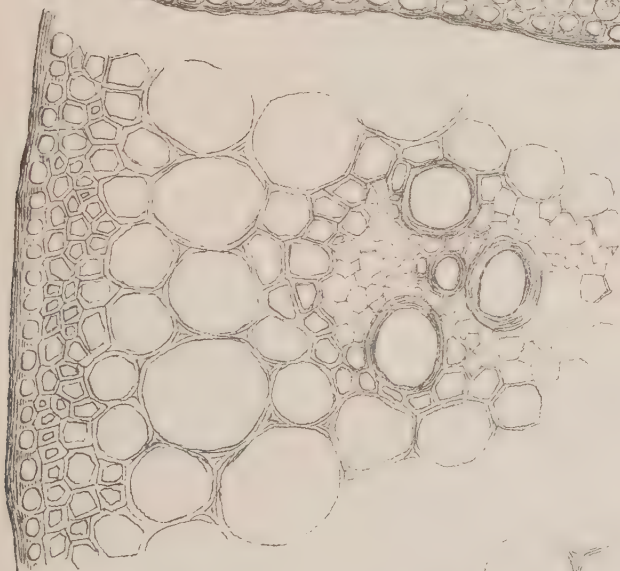


Fig 2

Fig 3



Fig 4

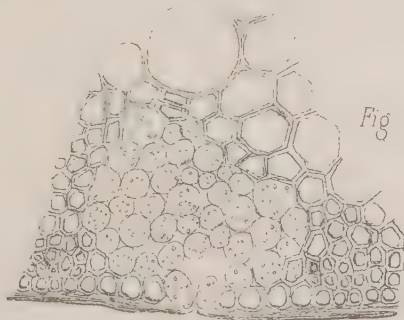




Fig 3

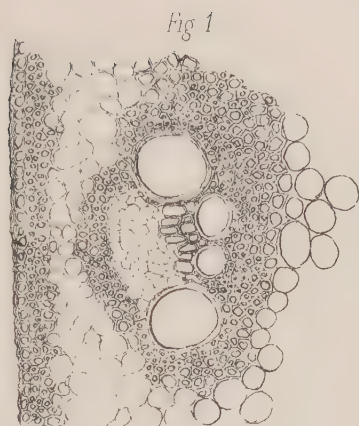


Fig 1

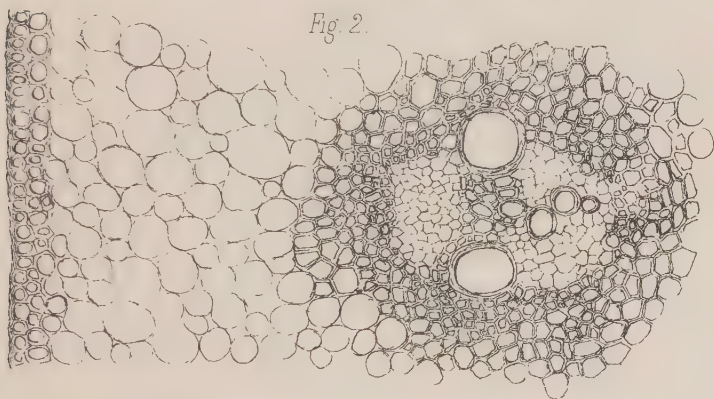


Fig 2.

Fig 5.

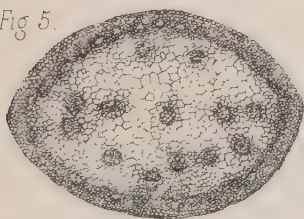


Fig. 4

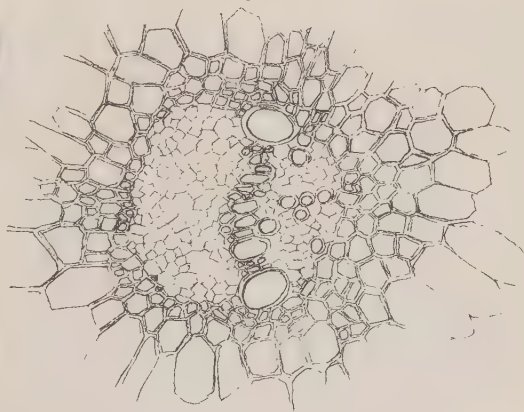


Fig 6.



Fig 1

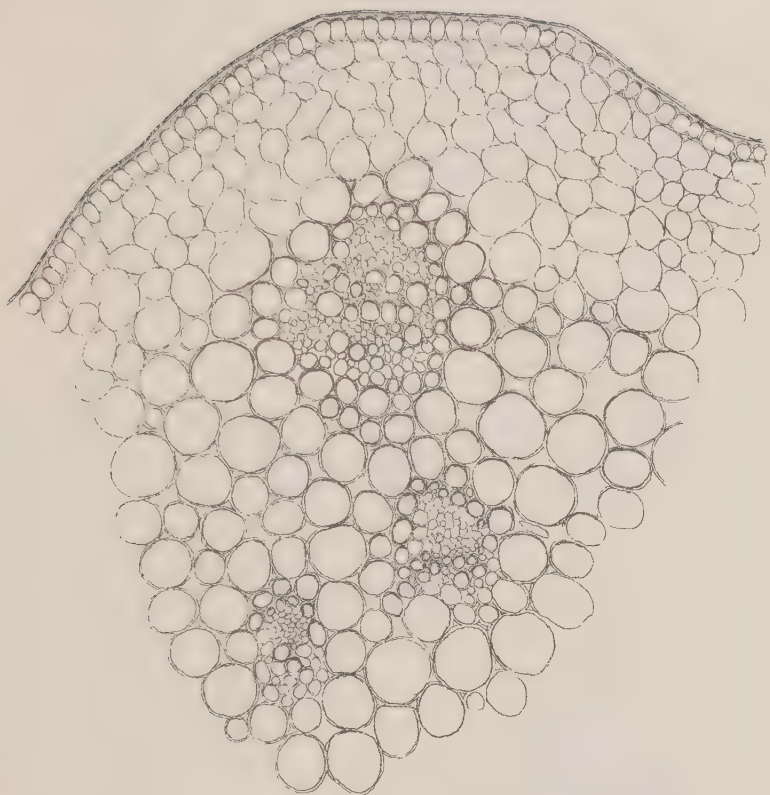


Fig 2

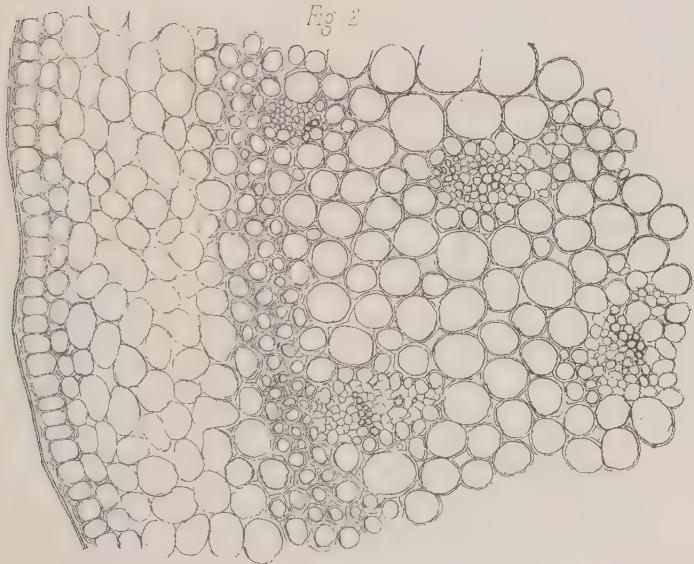


Fig 1

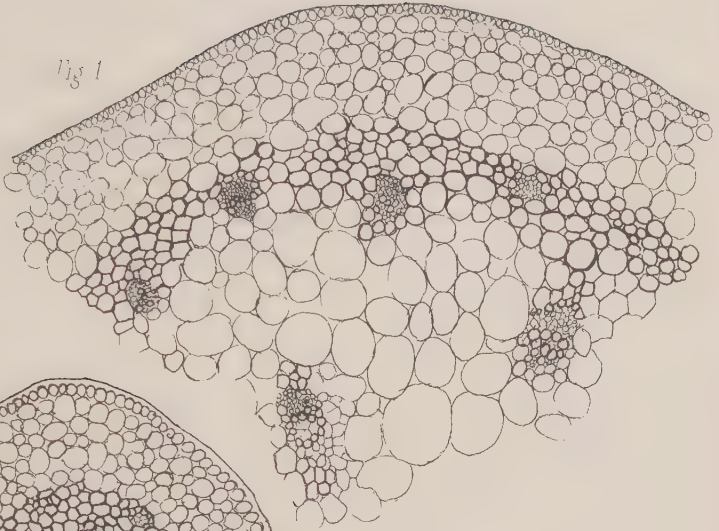


Fig 2

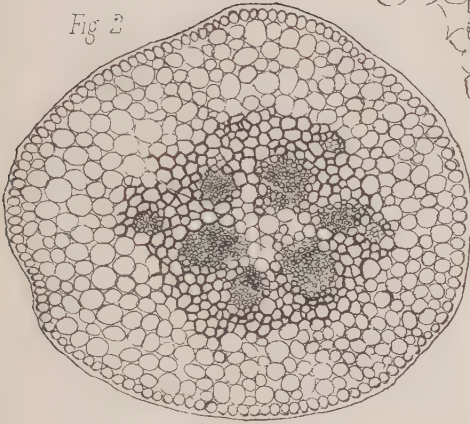


Fig 3

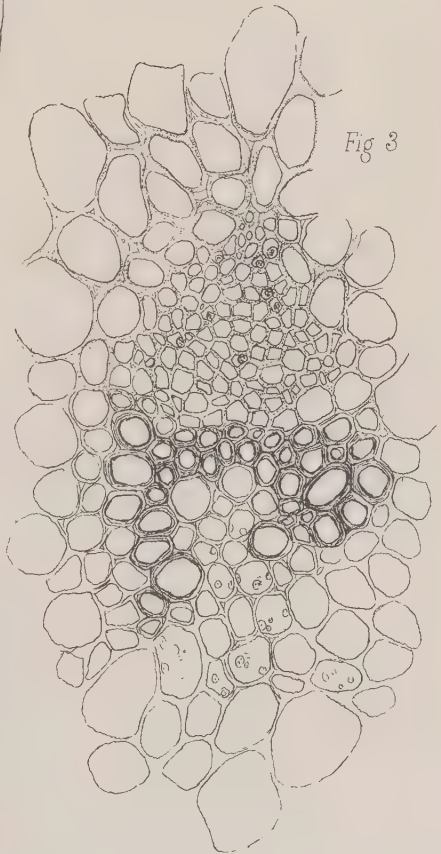


Fig. 4



Fig 1



Fig 3

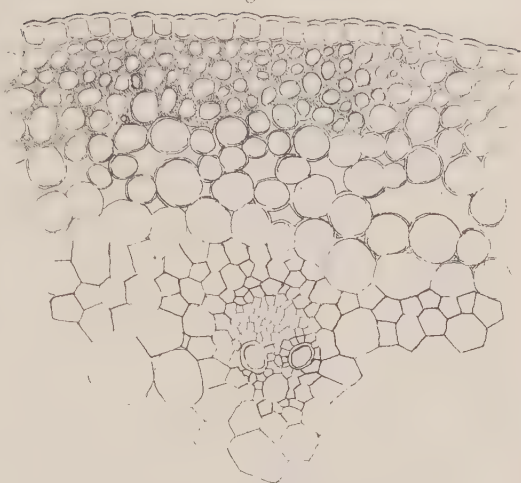


Fig 4

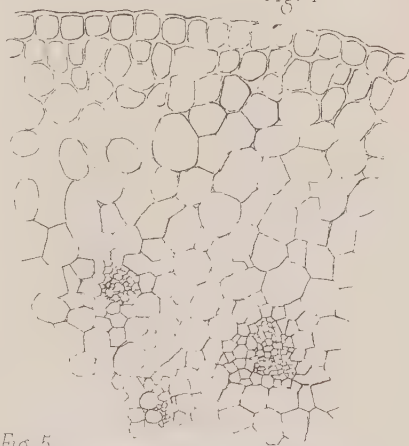


Fig 2

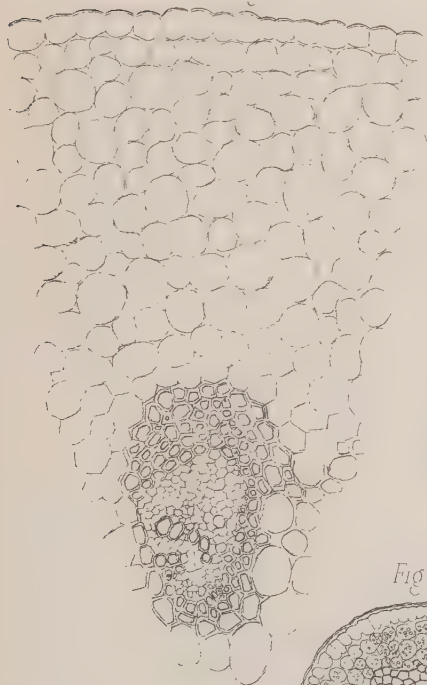


Fig 5

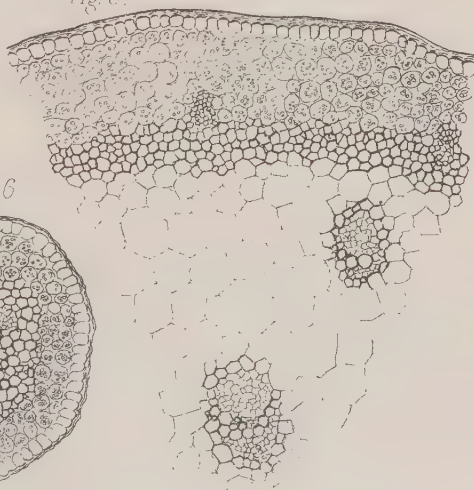


Fig 6

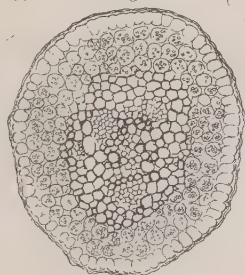


Fig. 2

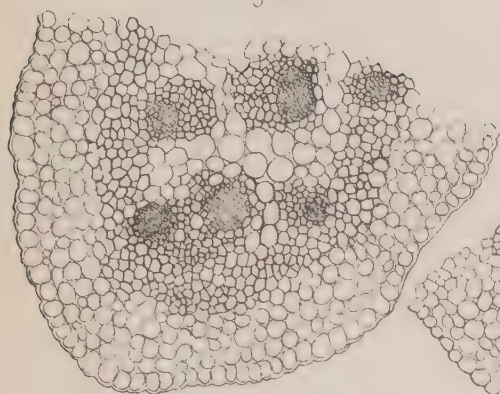


Fig. 1

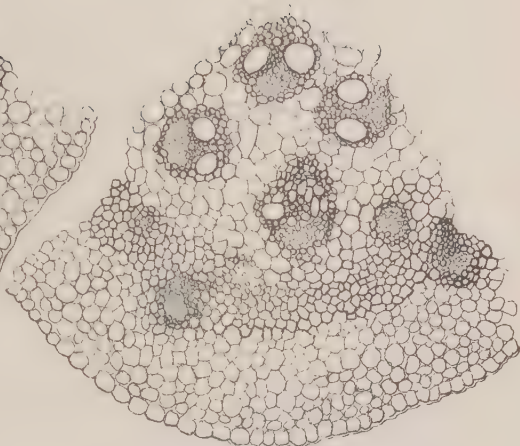


Fig. 4

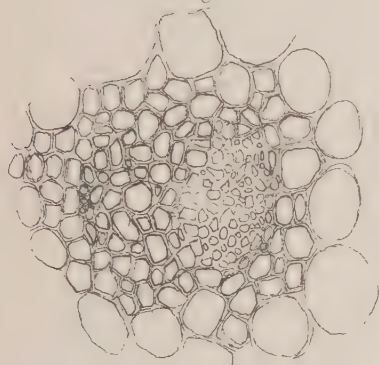


Fig. 3

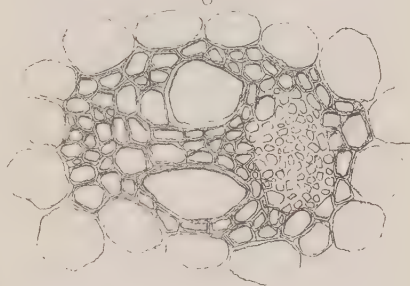


Fig. 5

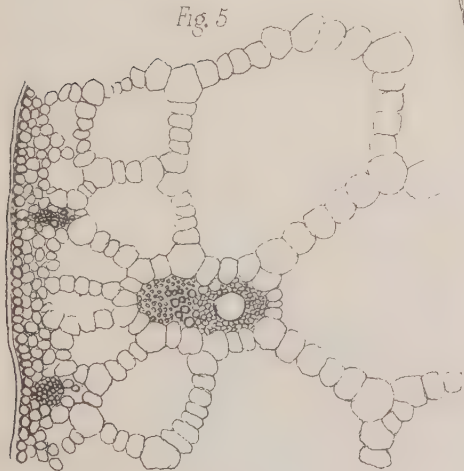
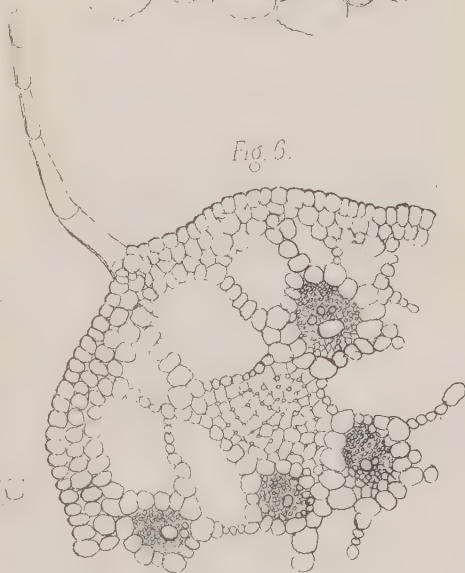


Fig. 6.



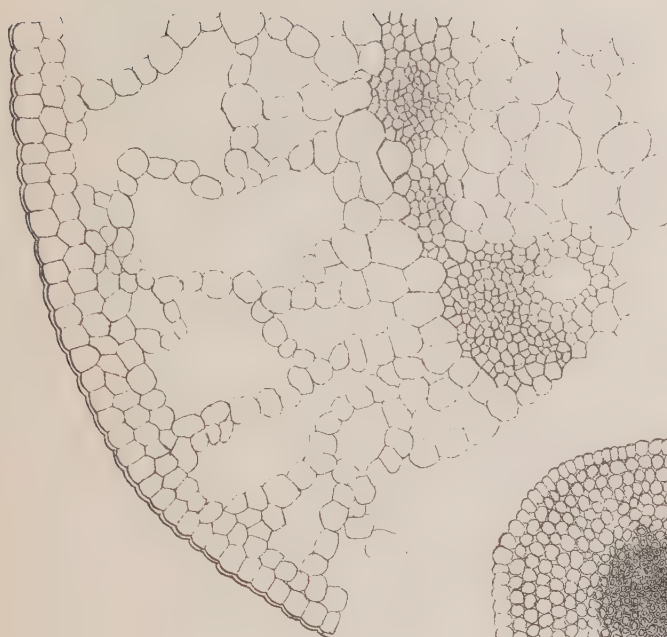


Fig. 1

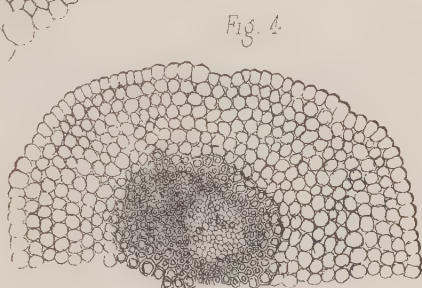


Fig. 4

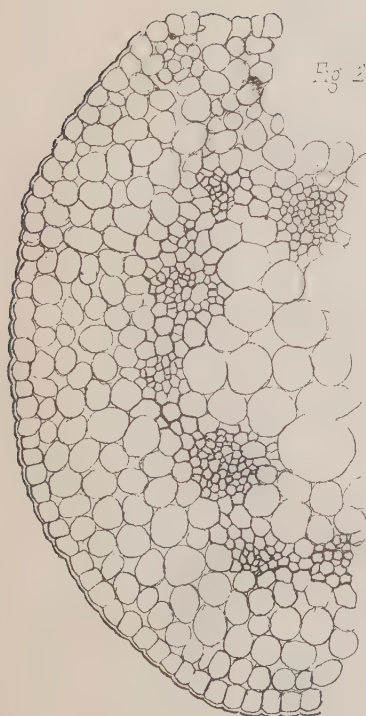


Fig. 2

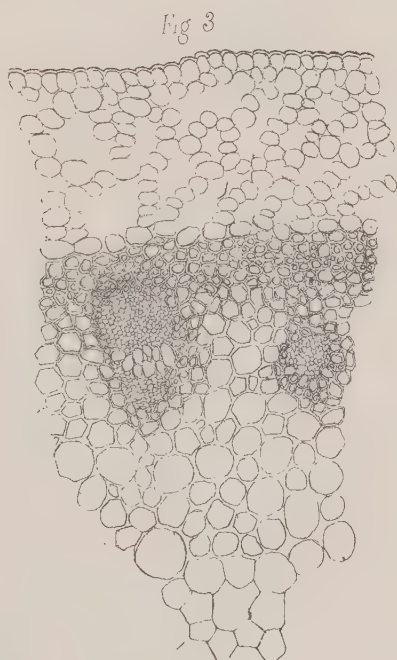
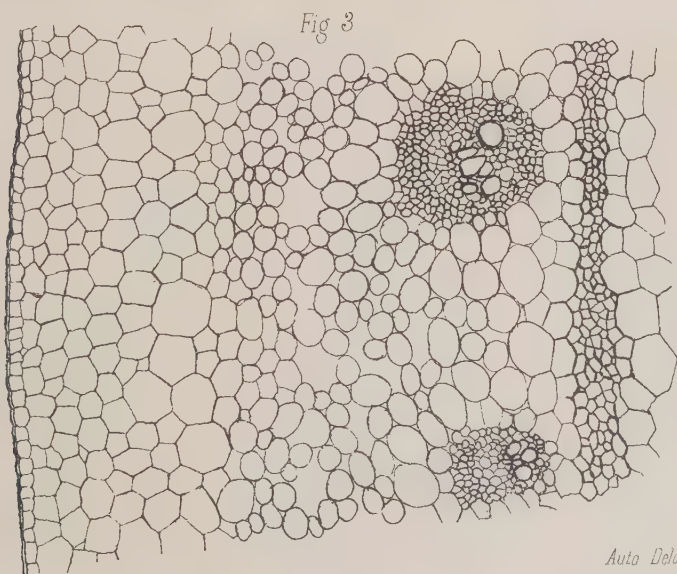
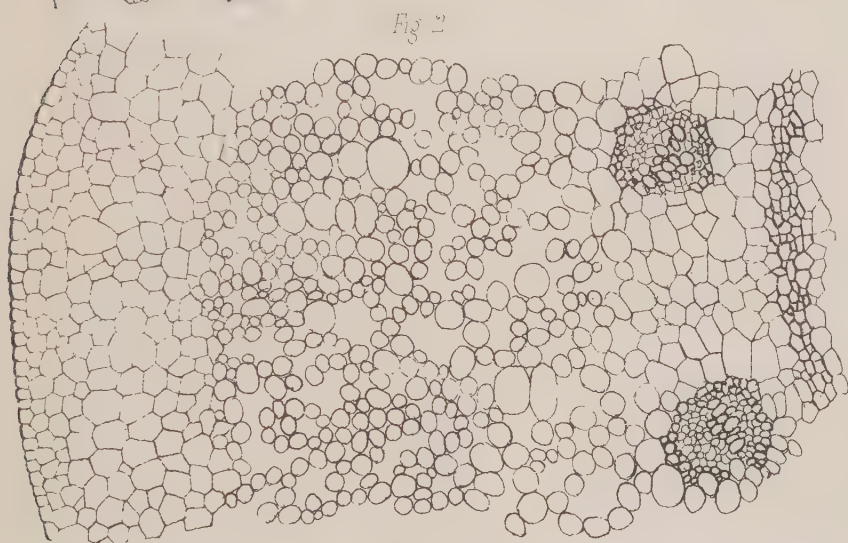
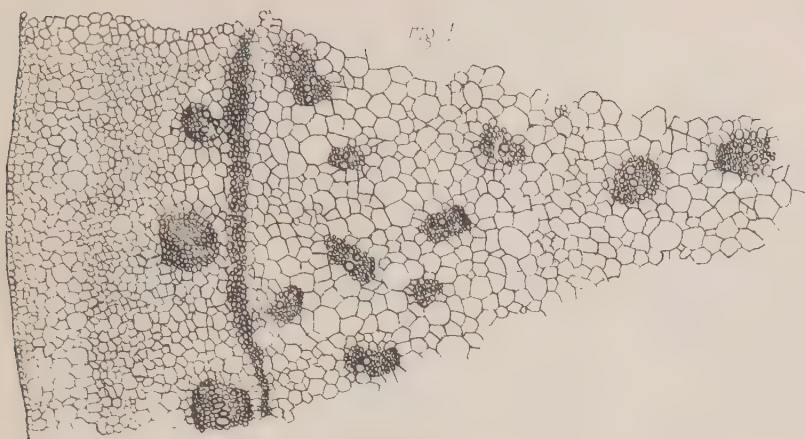


Fig. 3



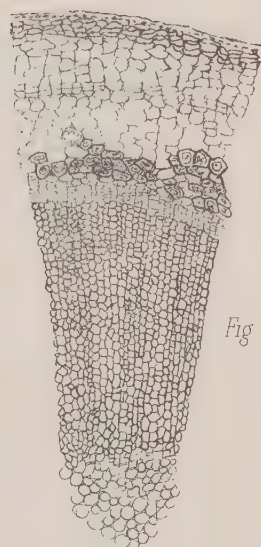


Fig 1

Fig. 2.



Fig 3

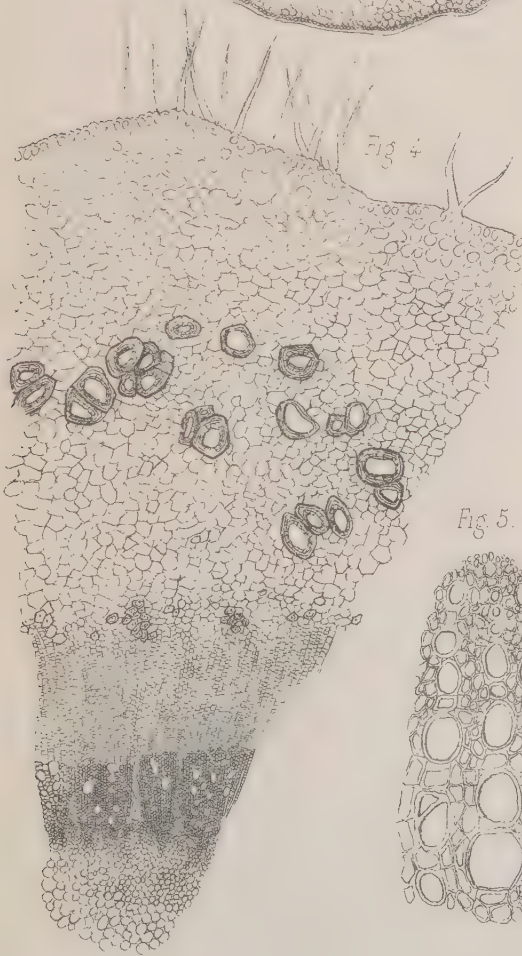


Fig 4

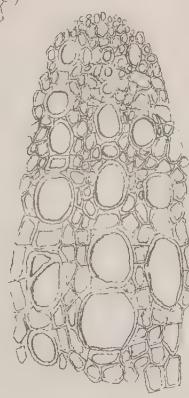


Fig 5.

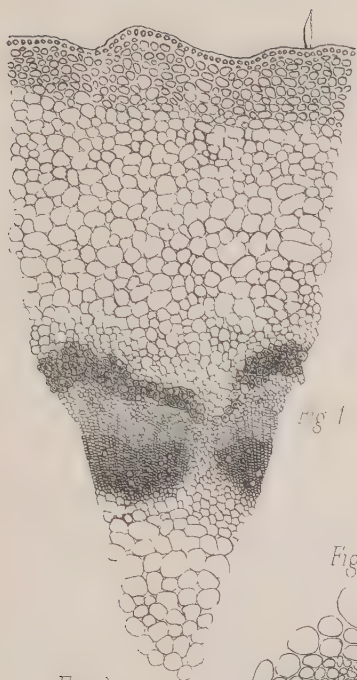


Fig. 1

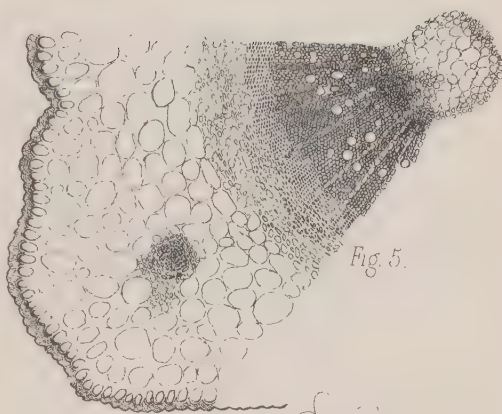


Fig. 5.

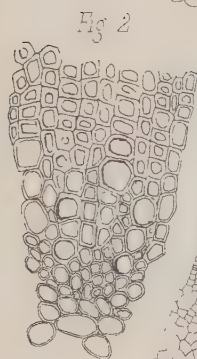


Fig. 2

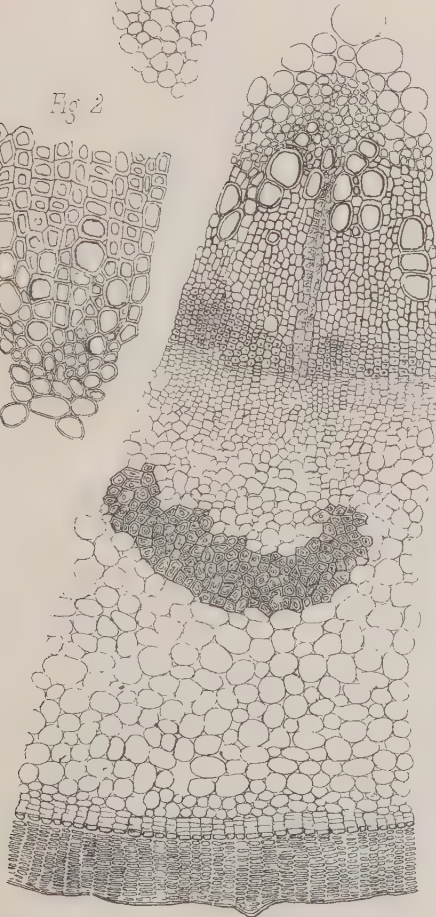


Fig. 3

Fig. 4

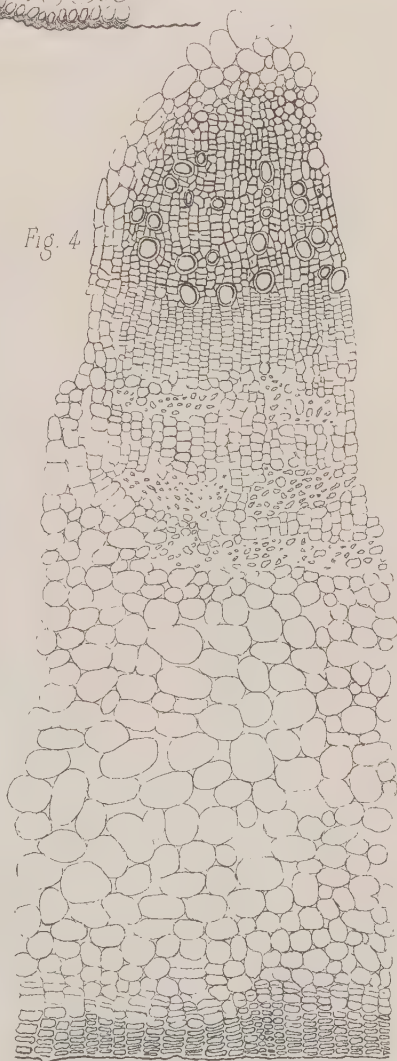


Fig 1



Fig 2



Fig 3

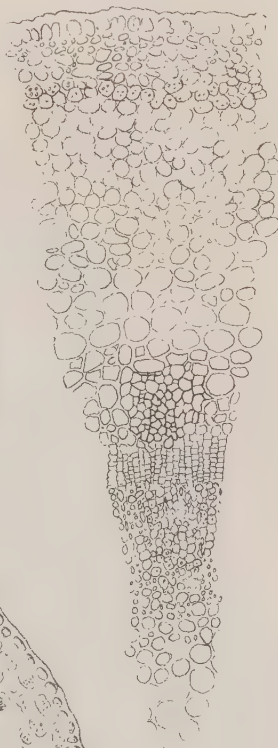


Fig 4

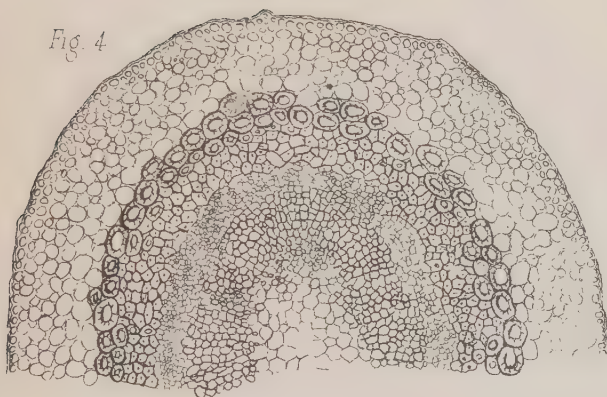
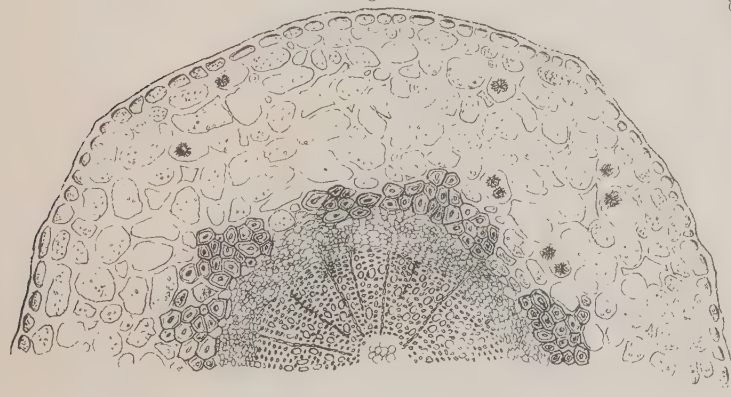


Fig 5.



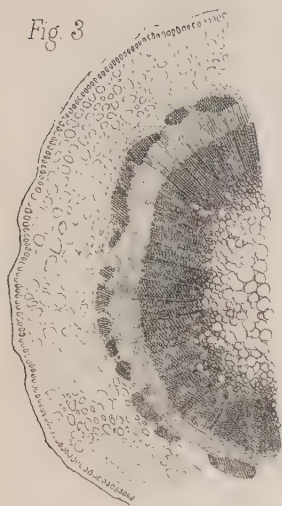


Fig 1

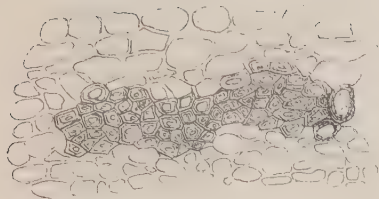


Fig 2

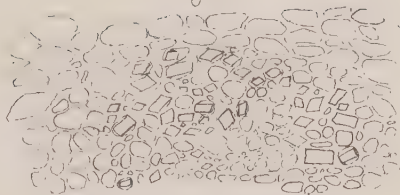


Fig. 3



Fig 5

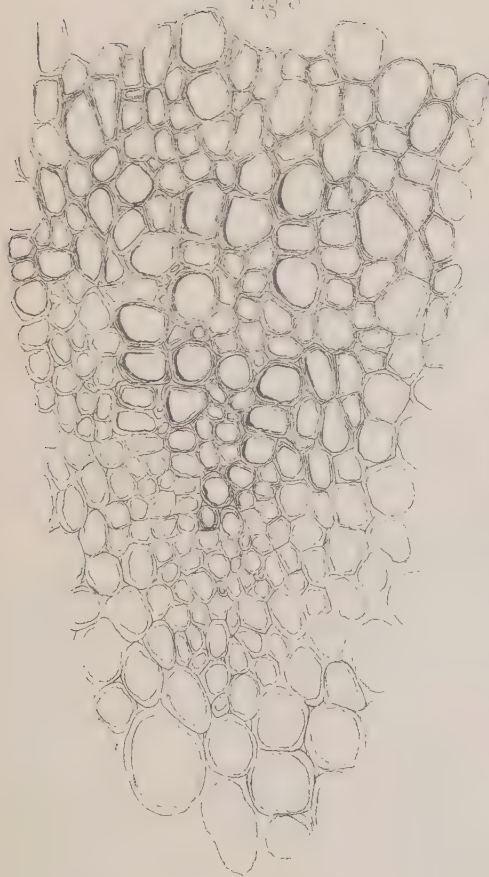
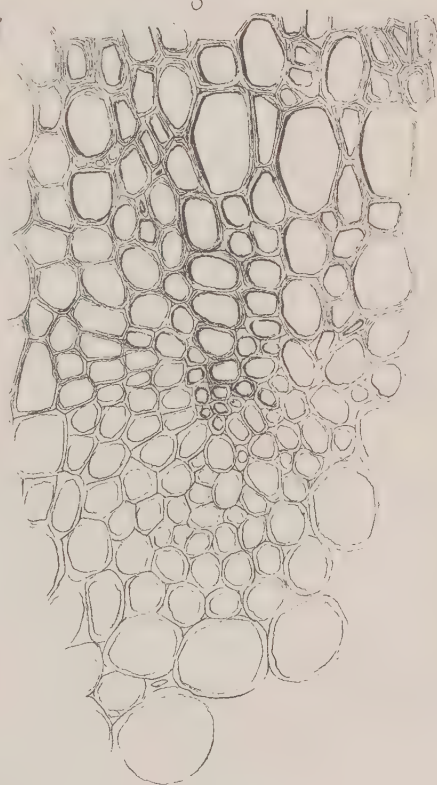


Fig 4



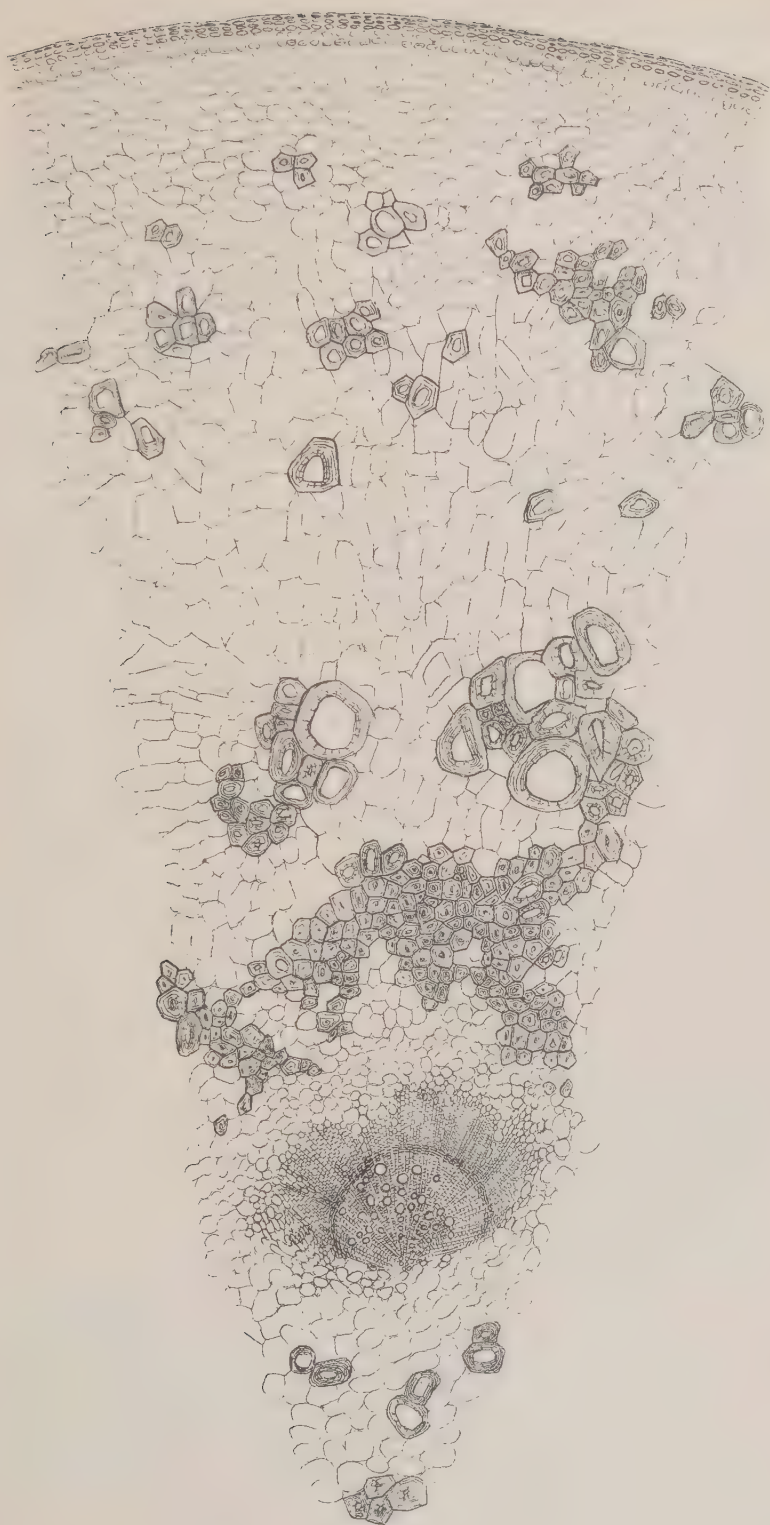


Fig 1



Fig. 2

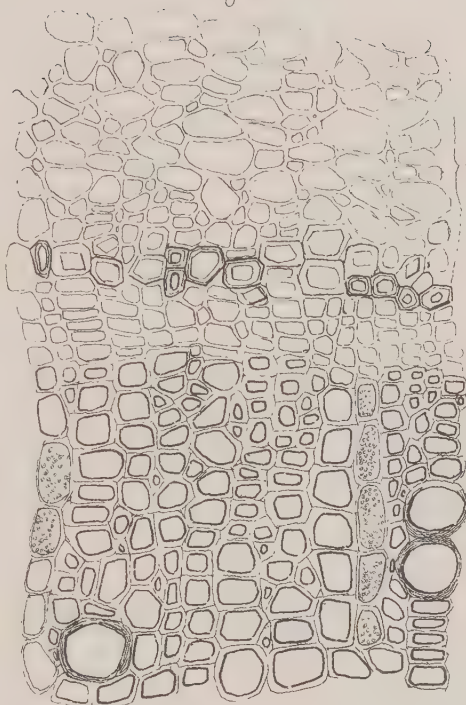


Fig. 4

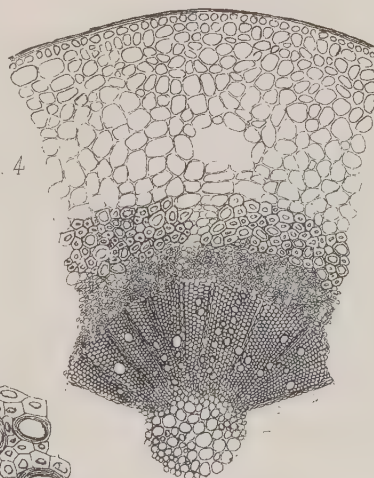


Fig 3

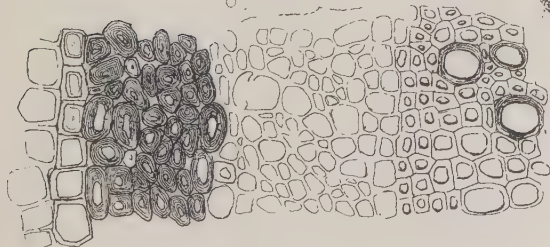




Fig. 3

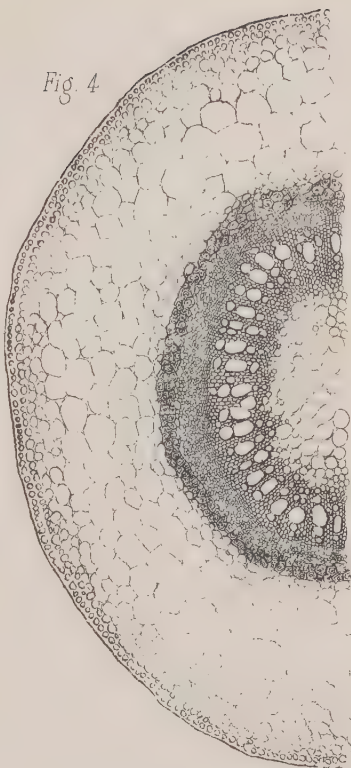


Fig. 4

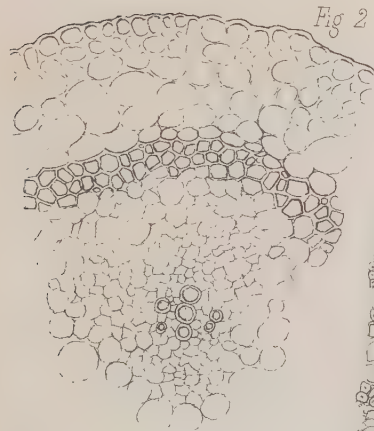


Fig. 2



Fig. 5.

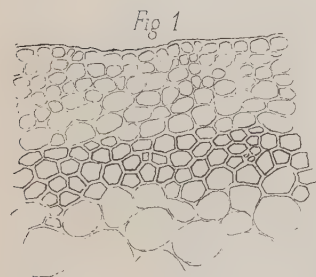


Fig. 1

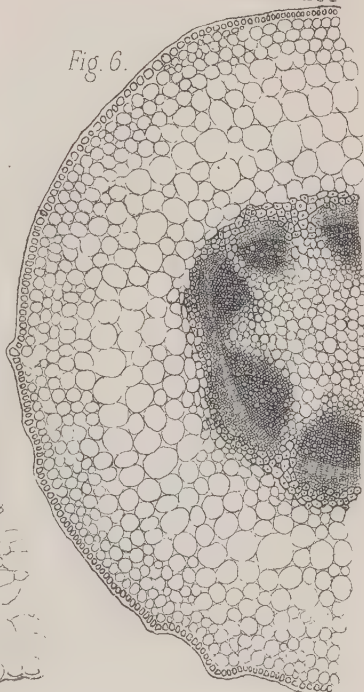


Fig. 6.

Fig. 1

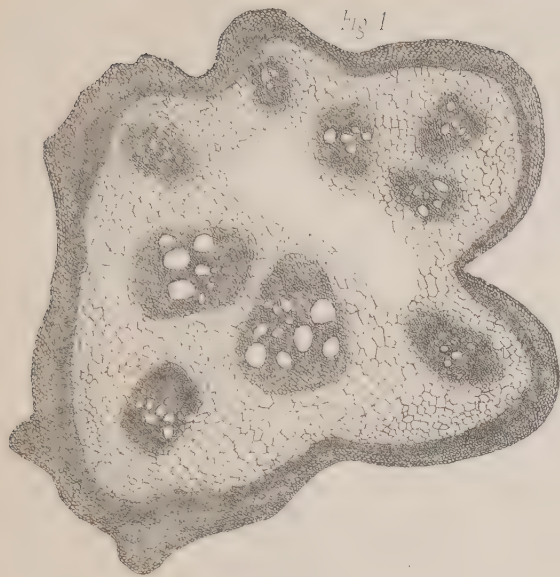


Fig. 4



Fig. 3

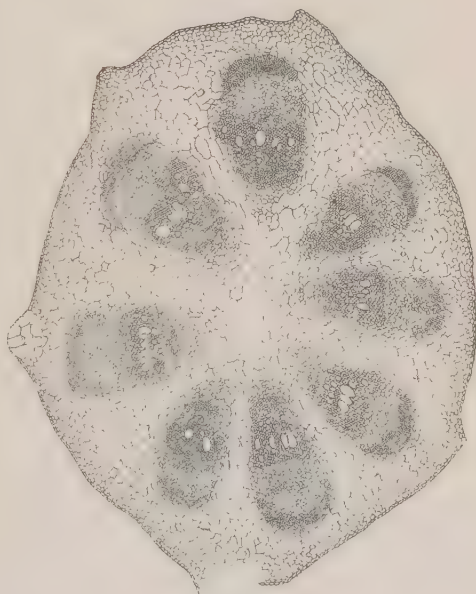
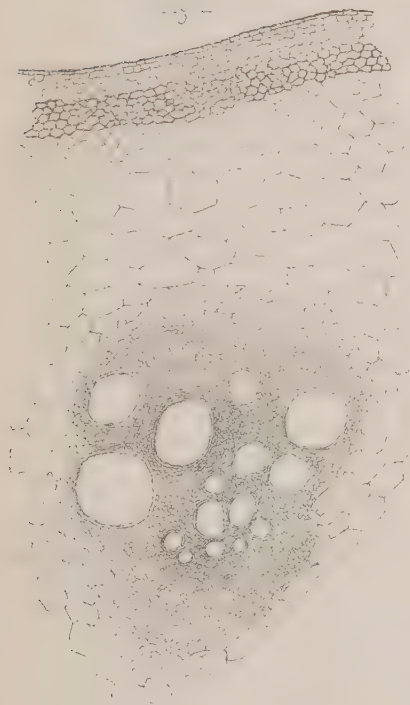


Fig. 2



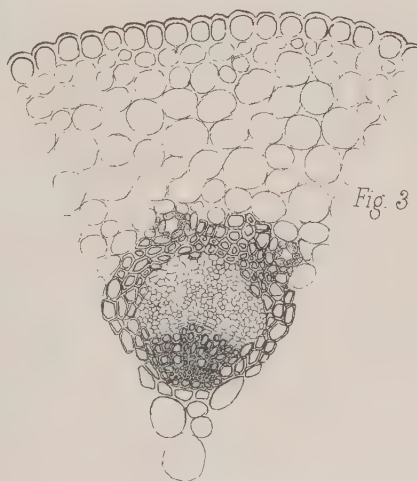
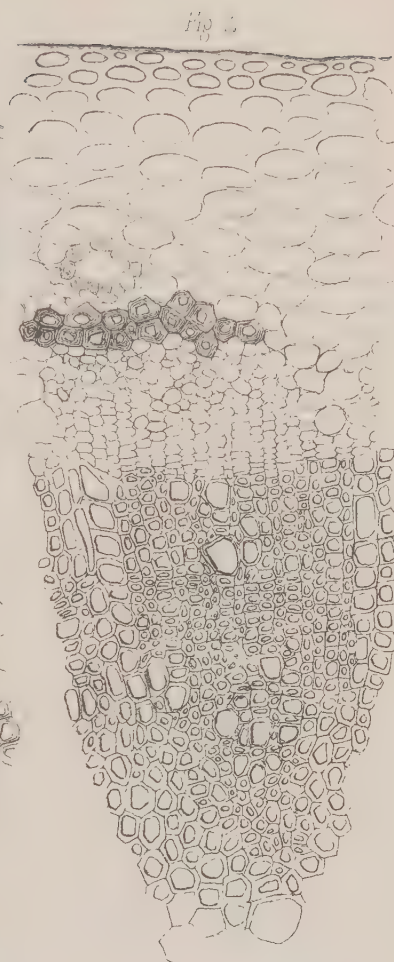
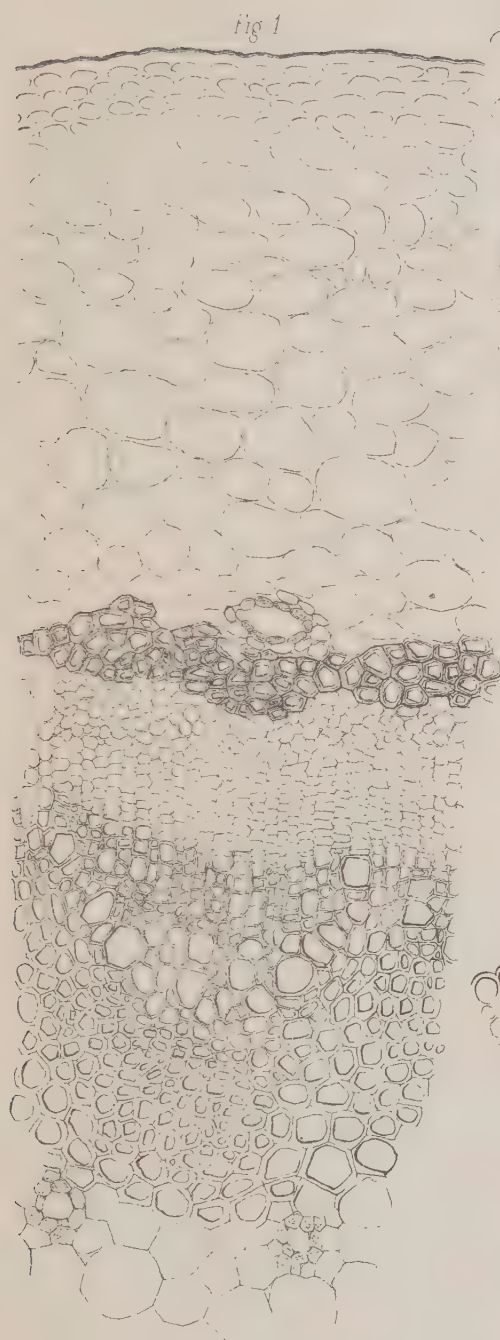


Fig 2

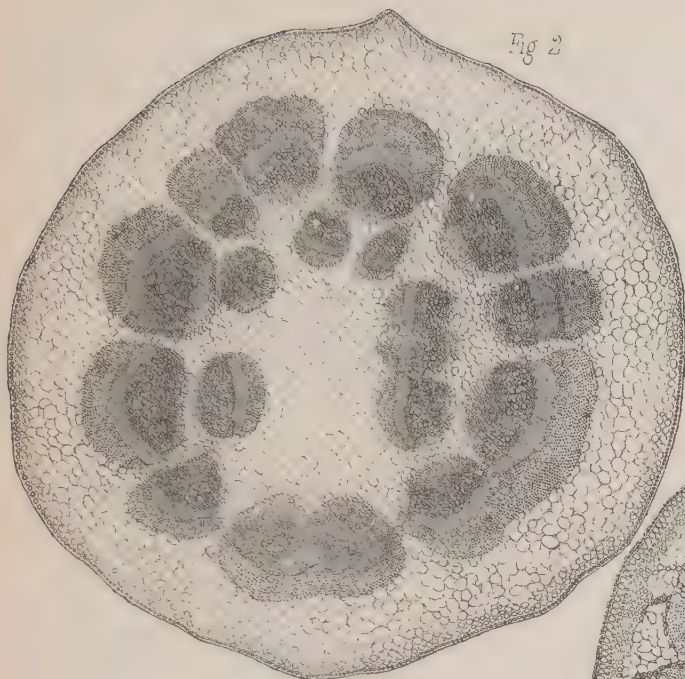


Fig 1

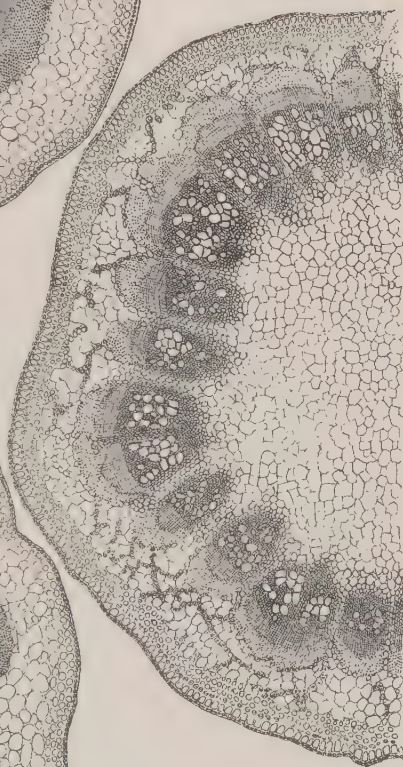


Fig 3



Fig. 1

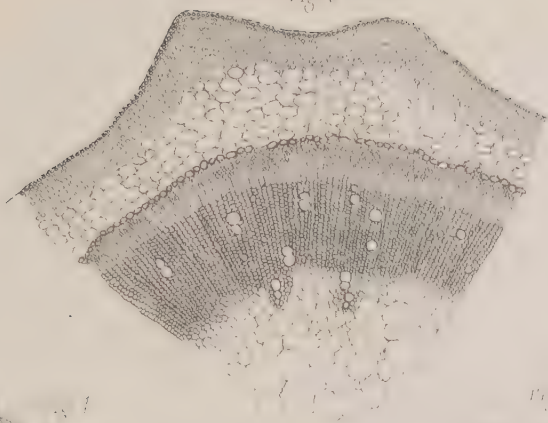


Fig. 2

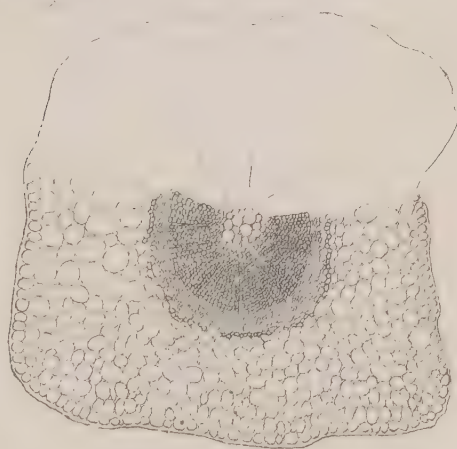
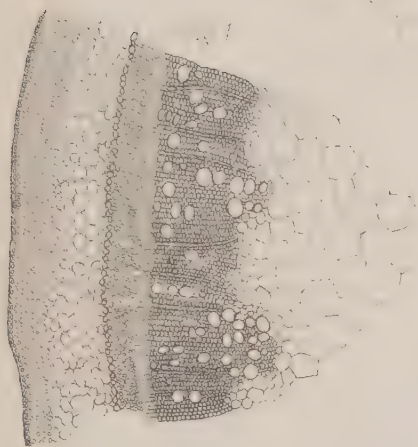


Fig. 4



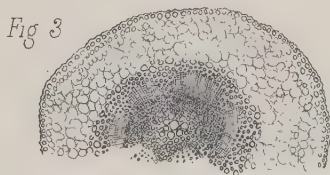
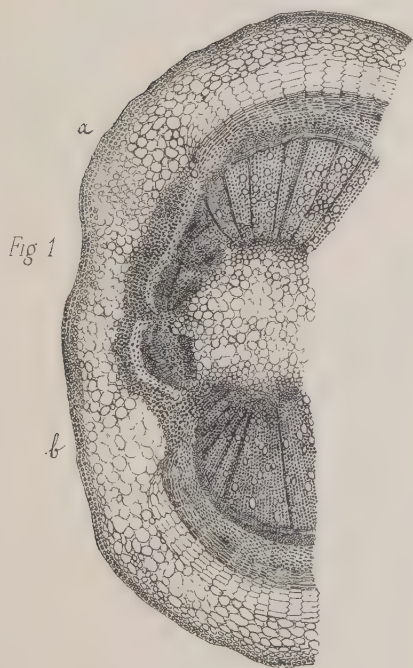
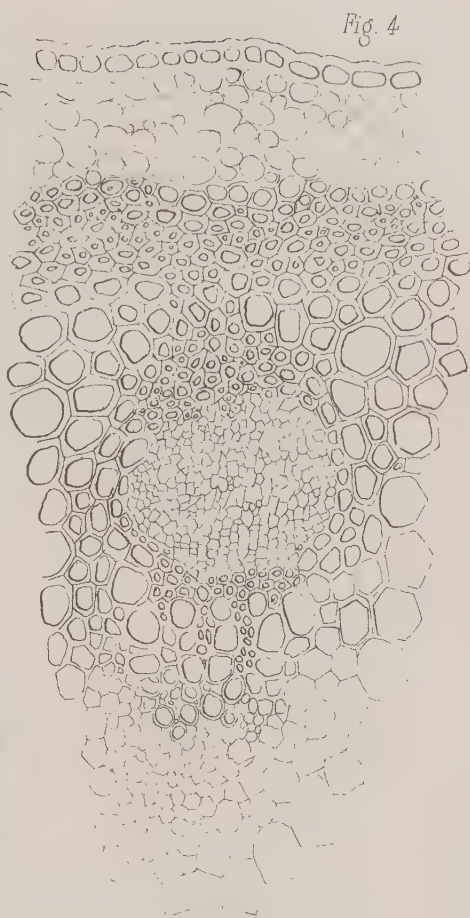
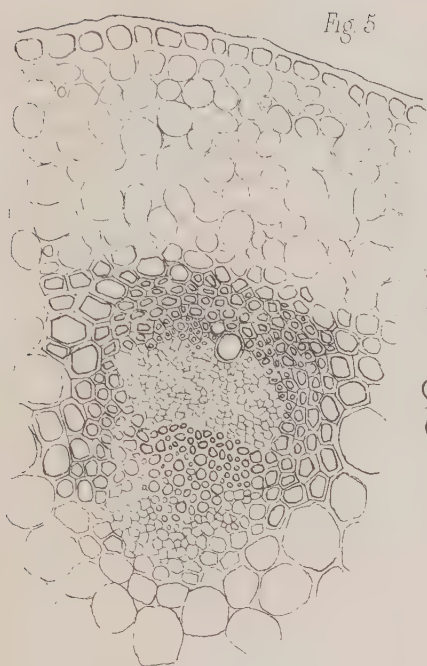


Fig. 2.

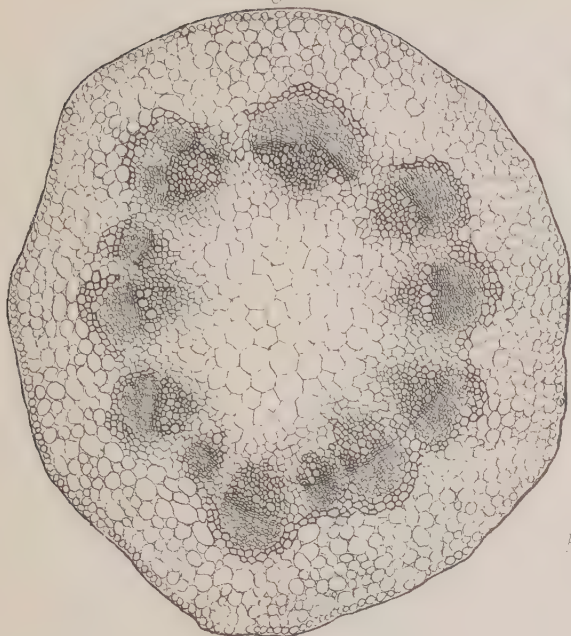


Fig. 1

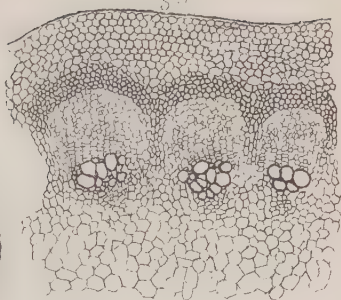


Fig. 4

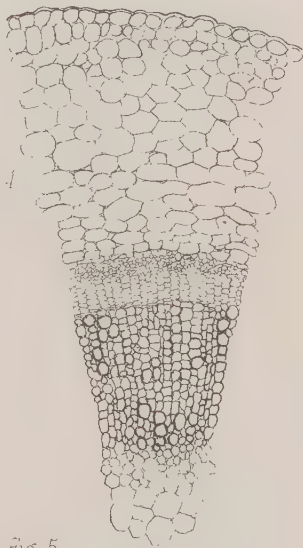


Fig. 3

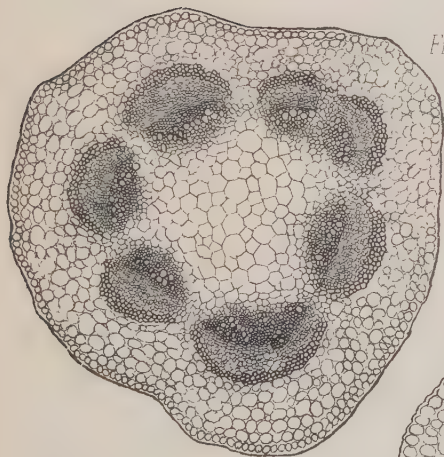


Fig. 5

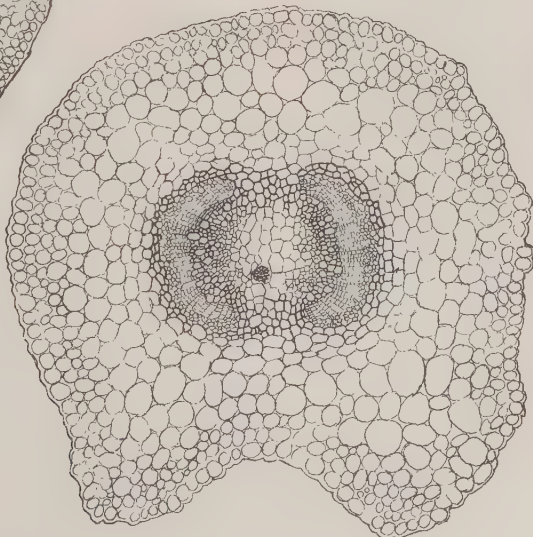


Fig. 2.

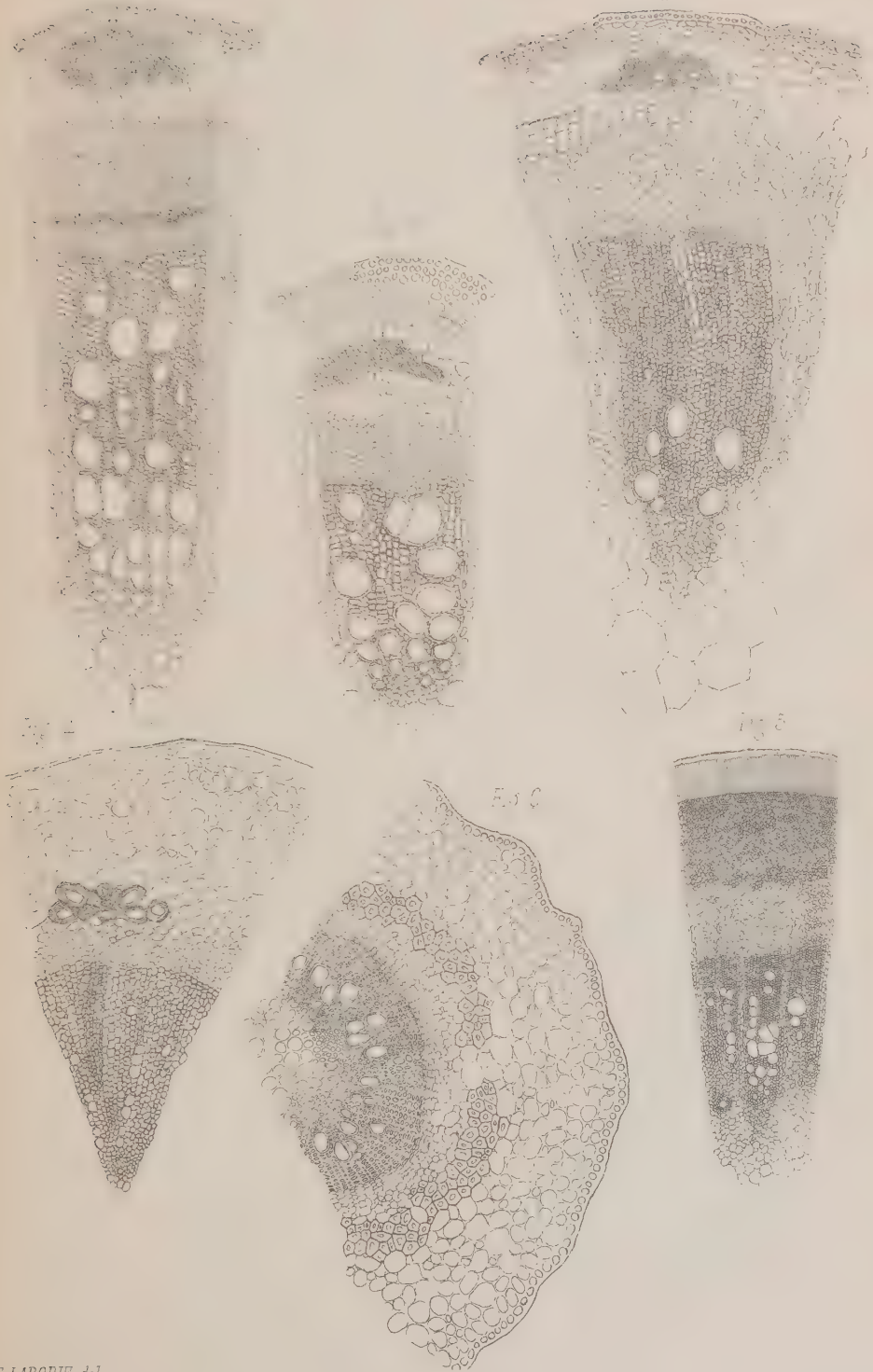


Fig 3

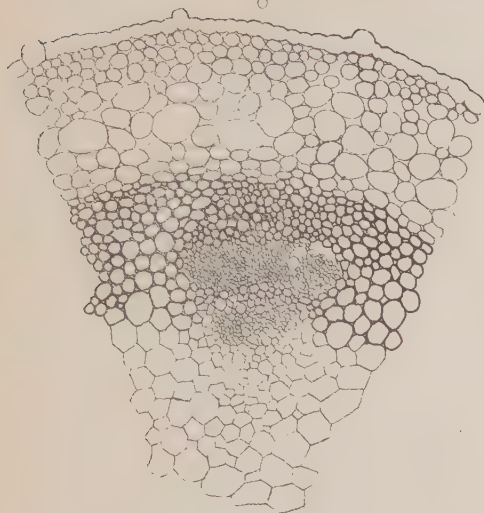


Fig 1

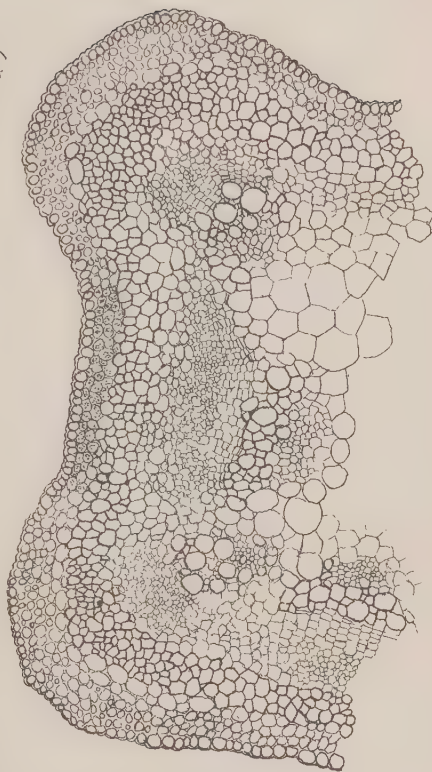


Fig 4



Fig 2.

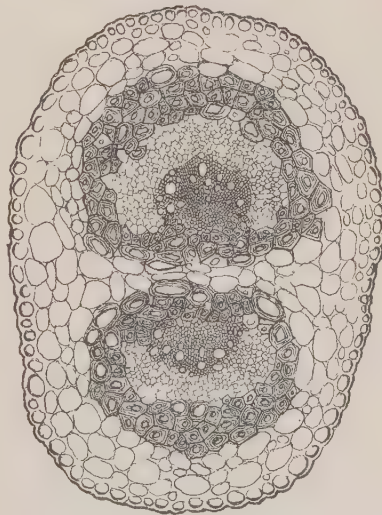


Fig. 1

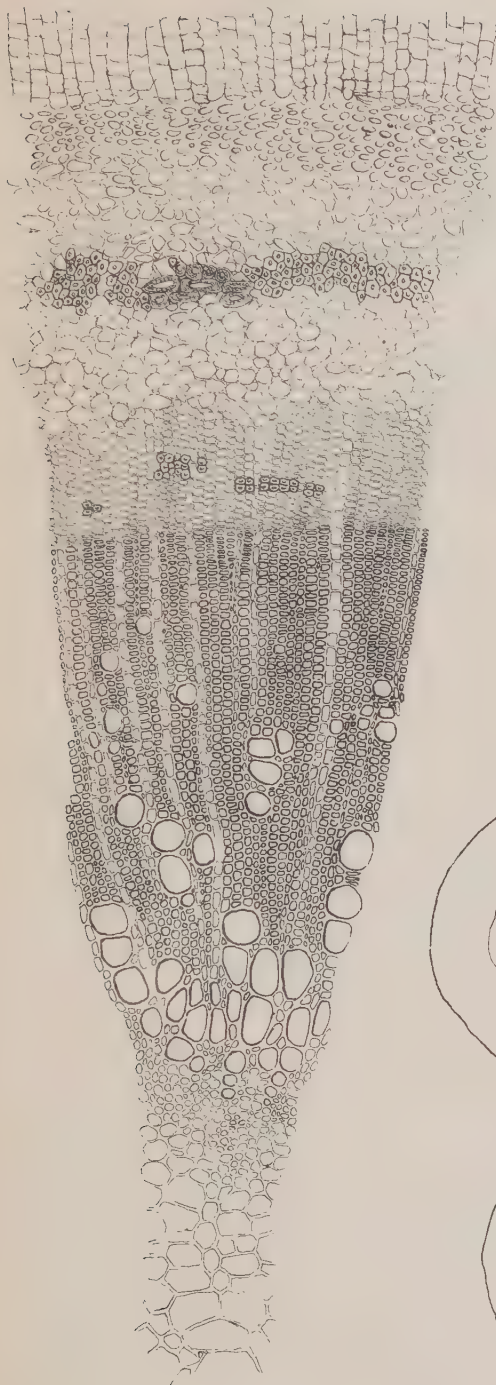


Fig. 2

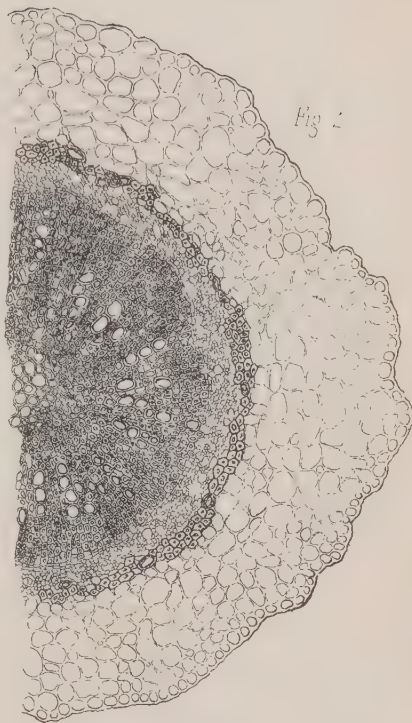


Fig. 3

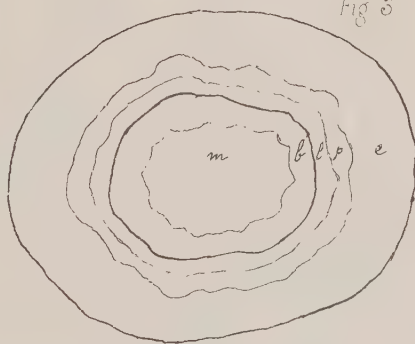


Fig. 4



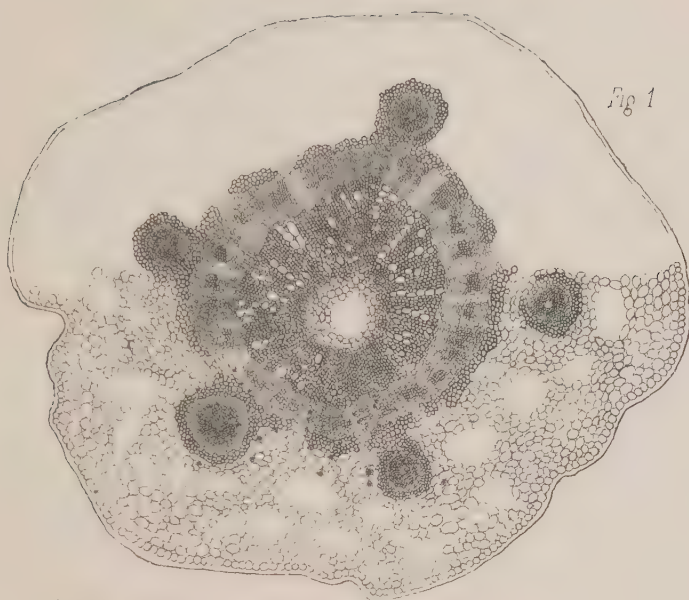


Fig. 1

Fig. 2

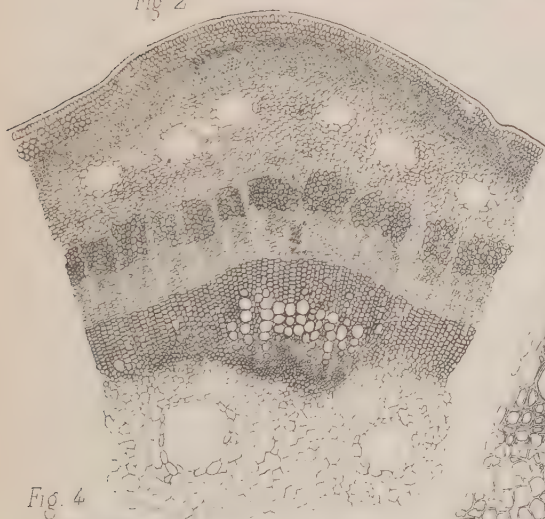


Fig. 3

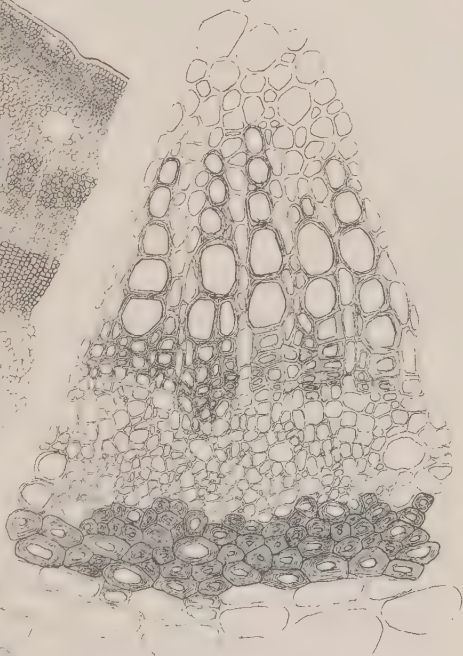


Fig. 4

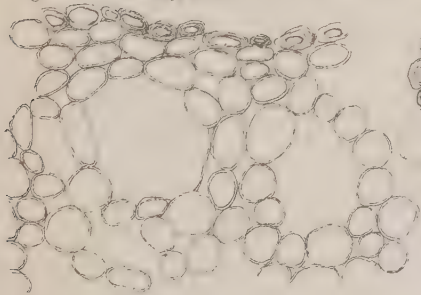


Fig. 1.

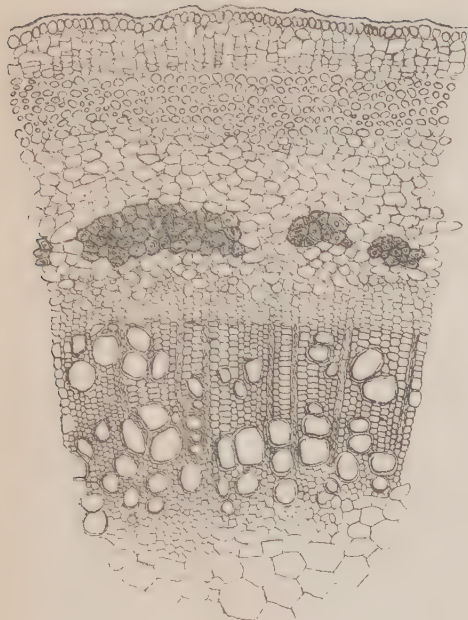


Fig. 2.

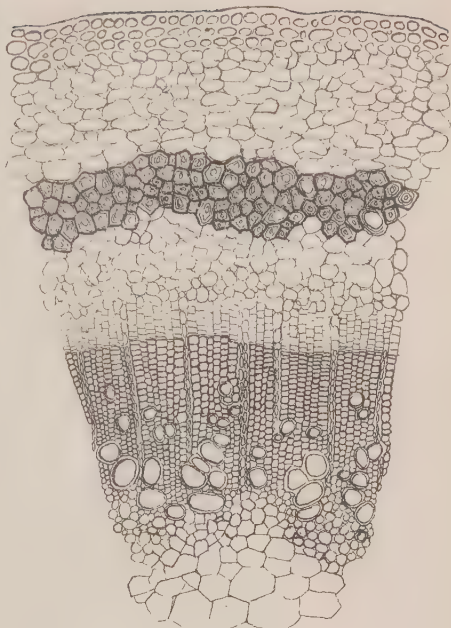


Fig. 3.

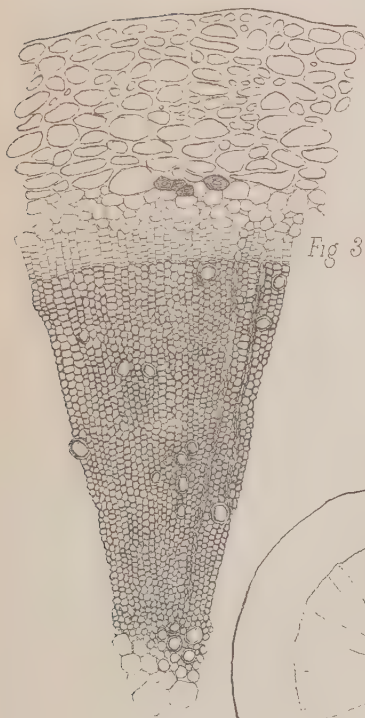


Fig. 5.



Fig. 4.

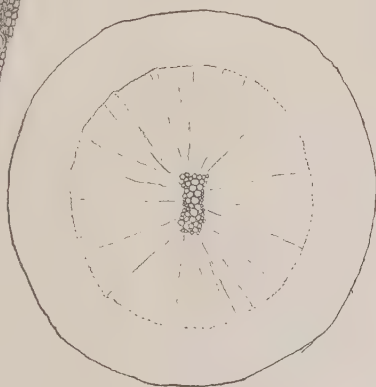


Fig. 1

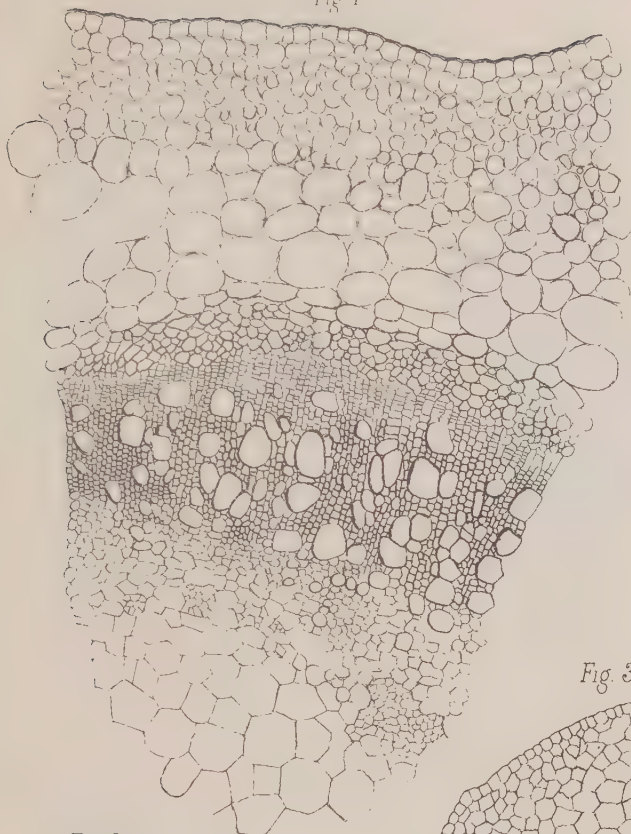


Fig. 3.



Fig. 2

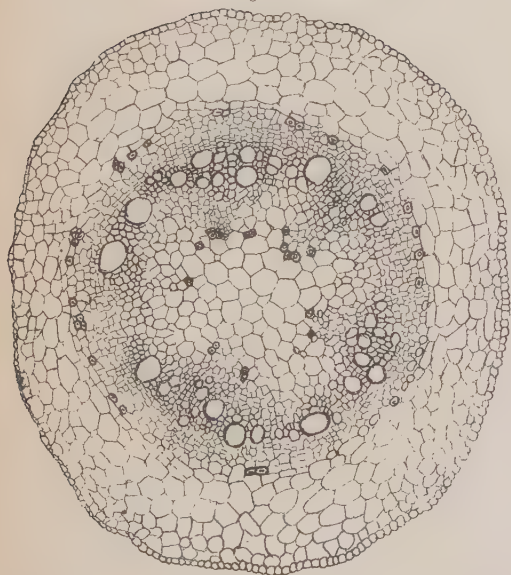


Fig. 1

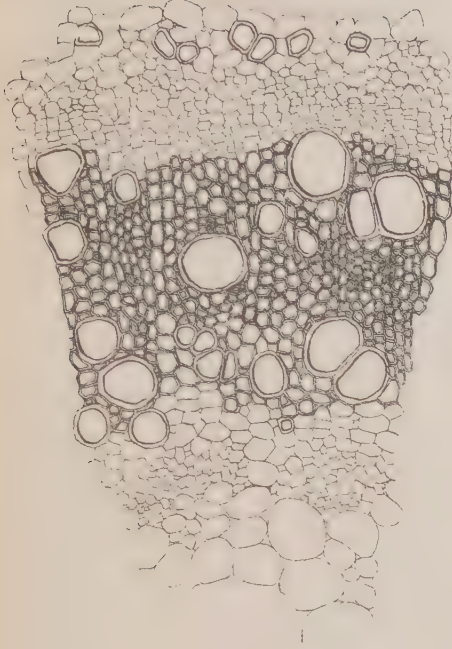


Fig. 2

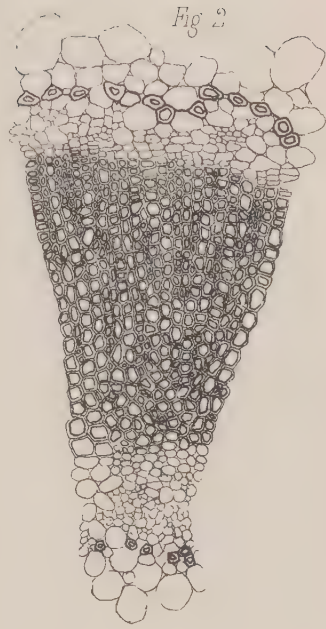


Fig. 3



Fig. 4





Toulouse, typ Durand, Fillous et Lagarde